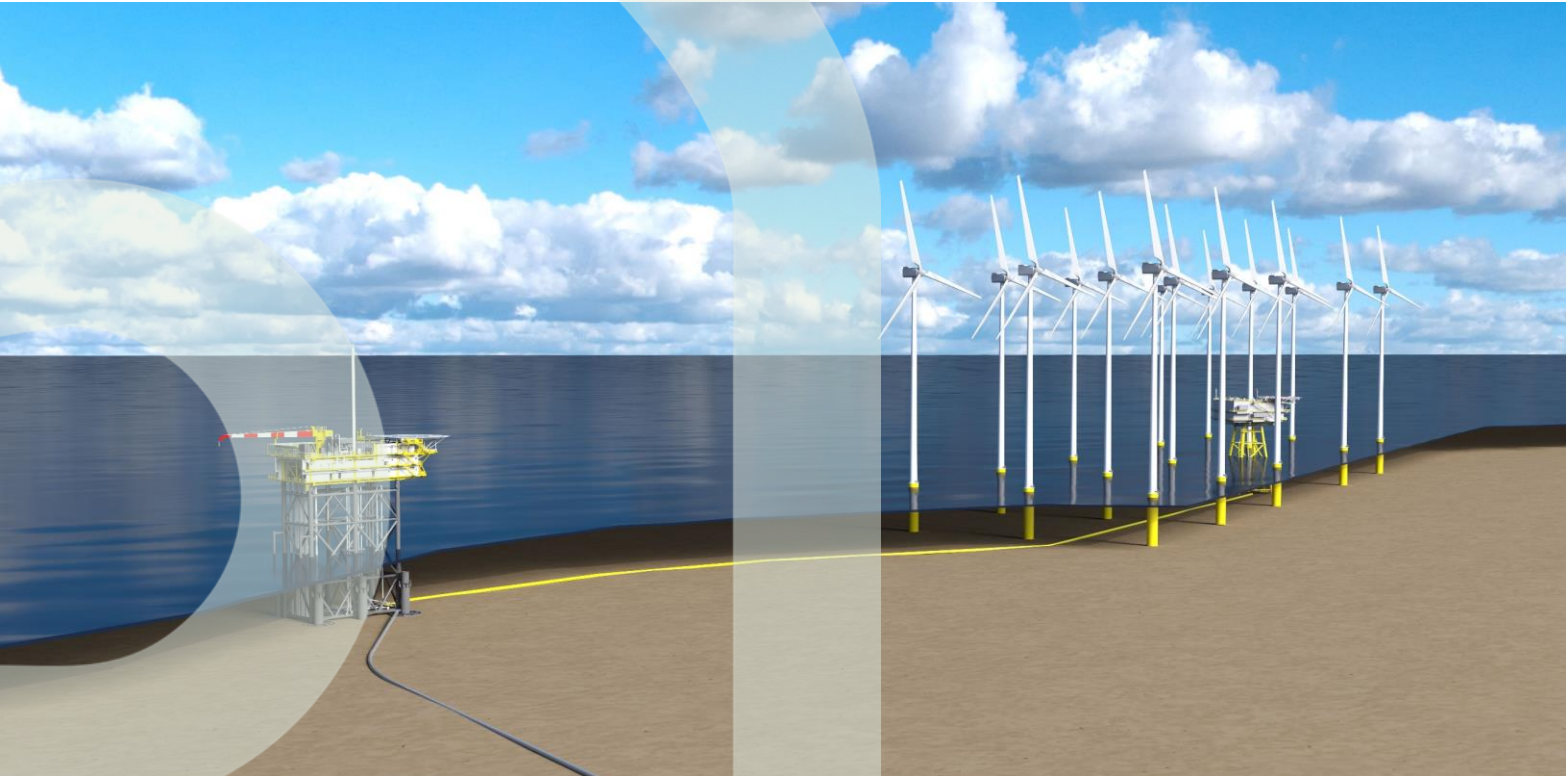




Arbeitsgruppe für
regionale Struktur- und
Umweltforschung GmbH

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

**UVP-Bericht mit allgemein verständlicher
nichttechnischer Zusammenfassung, FFH-
Verträglichkeitsuntersuchung und
Artenschutzrechtlichem 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:



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

UVP-Bericht mit allgemein verständlicher nichttechnischer Zusammenfassung, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag

Stand:

25.08.2022

Auftragnehmer:**ARSU GmbH**

Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Escherweg 1, 26121 Oldenburg
Postfach 5554, 26045 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)
Viola Stratmann (Stellvertretende Projektleitung)

Bearbeitung:

Kerstin Bernhardt (Dipl.-Ing. Landschaftsarchitektur)
Hartger Holm-Grünberg (Dipl.-Ing. Landschaftsplanung)
Annette Lienemann (Dipl.-Biologie)
Dr. Marc Reichenbach (Dipl.-Biologie, Dipl.-Ökologie)
Hannah Steinmetz (M. Sc. Marine Umweltwissenschaften)
Viola Stratmann (Dipl. Geowissenschaften)

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Einführung.....	25
II.	Allgemeinverständliche nicht-technische Zusammenfassung (AVZ).....	26
1	Überblick über das Vorhaben	26
2	Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfung	27
3	Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens.....	28
4	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung.....	29
5	Auswirkungen auf die Schutzgüter.....	29
5.1	Mensch und menschliche Gesundheit.....	29
5.2	Tiere und Lebensräume	32
5.2.1	Benthos	32
5.2.2	Fische	38
5.2.3	Marine Säugetiere	46
5.2.4	Vögel.....	57
5.2.5	Fledermäuse	66
5.3	Pflanzen und Biotope.....	70
5.4	Biologische Vielfalt.....	76
5.5	Fläche.....	78
5.6	Boden/Sedimente.....	81
5.7	Wasser	85
5.8	Luft	89
5.9	Klima	91
5.10	Landschaft.....	93
5.11	Kulturelles Erbe.....	98
5.12	Sonstige Sachgüter	100
6	Wechselwirkungen.....	102
7	Grenzüberschreitende Auswirkungen.....	102
8	Zusammenwirken mit anderen Vorhaben	103

9	Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählten Variante	103
10	Fachbeiträge	105
10.1	Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung.....	105
10.2	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.....	106
10.3	Wasserrechtlicher Fachbeitrag.....	107
10.4	Antrag auf Befreiung von den Verboten gem. § 5 der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“	108
III.	UVP-Bericht.....	109
11	Einleitung und Antragsgegenstand.....	109
12	Aufbau der Unterlage.....	112
13	Methodisches Vorgehen.....	113
14	Genehmigungsverfahren	119
14.1	Niederländisches Verfahren	119
14.2	Deutsche Verfahren	120
14.3	Grenzüberschreitende UVP	121
15	Weitere umweltrechtliche Prüfungen.....	122
15.1	FFH-Verträglichkeitsuntersuchung	122
15.2	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.....	123
15.3	Regelungen bezüglich nationaler Schutzgebiete	124
16	Angaben zum Vorhaben	125
16.1	Räumliche Lage	125
16.1.1	Geplante Bohrungen.....	126
16.1.2	Lage zu Schutzgebieten	128
16.1.3	Lage zu Schifffahrtsstraßen.....	129
16.1.4	Lage zu weiteren vorhandenen Nutzungen (Kabel, Pipelines, Offshore Windparks).....	129
16.2	Vorhabenbeschreibung	131
16.2.1	Bau der Produktionsplattform N05-A.....	131
16.2.2	Verlegung der Erdgasleitung	134
16.2.3	Richtbohrungen	135

16.2.4	Bohrspülung	139
16.2.5	Förderung von Erdgas.....	140
16.2.6	Aufbereitung des Erdgases.....	143
16.2.7	Unterstützungseinrichtungen	146
16.2.8	Eingesetzte Stoffe und Chemikalien.....	148
16.2.9	Zusätzlicher Verkehr	152
16.2.10	Rückbau	152
16.2.11	Zeitplan	152
16.3	Beschreibung der Risiken des Vorhabens infolge seiner Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen	153
16.3.1	Rechtlicher Rahmen	153
16.3.2	Mögliche Gefahrenquellen	154
16.3.3	Mögliche Typen von Ereignissen.....	155
16.4	Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens.....	177
16.4.1	Akustische Emissionen und Erschütterungen	181
16.4.2	Optische Emissionen.....	184
16.4.3	Flächeninanspruchnahme	187
16.4.4	Stoffliche Emissionen	187
16.4.5	Schwebstoffe und Sedimentation	203
16.4.6	Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund	206
16.4.7	Meeresbodensenkung	209
16.4.8	Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund.....	212
16.4.9	Mögliche Wirkfaktoren schwerer Unfälle und Katastrophen	213
16.4.10	Überwachung der Umweltauswirkungen.....	225
17	Übergeordnete Planungsvorgaben (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen).....	228
18	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen	229
18.1	Vorhabenmerkmale mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen vermieden werden sollen	230
18.2	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der marinen Säugetiere	230

18.3	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der Avifauna	232
18.4	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Anlockeffekten durch Lichtemissionen	233
18.5	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Luftemissionen	234
18.6	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Stoffeinträgen ins Wasser	234
18.7	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von vorhabenbedingten Unfallrisiken.....	235
18.7.1	Sicherheitssysteme der Förderplattform.....	236
18.7.2	Maßnahmen zur Beherrschung unterschiedlicher Typen von unvorhergesehenen Ereignissen	237
18.7.3	Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen.....	239
19	Beschreibung und Bewertung der Umwelt sowie Prognose der schutzgutbezogenen Umweltauswirkungen	239
19.1	Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit.....	239
19.1.1	Datengrundlage und Methodik.....	239
19.1.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	240
19.1.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	241
19.1.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	249
19.2	Schutzgut Tiere und Lebensräume	251
19.2.1	Benthos	251
19.2.2	Fische	282
19.2.3	Marine Säugetiere	309
19.2.4	Vögel.....	353
19.2.5	Fledermäuse.....	418
19.3	Schutzgut Pflanzen und Biotope	434
19.3.1	Datengrundlage und Methodik.....	434
19.3.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	435
19.3.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	443

19.3.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	448
19.4	Schutzgut Biologische Vielfalt	451
19.4.1	Datengrundlage und Methodik.....	451
19.4.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	453
19.4.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	457
19.4.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	458
19.5	Schutzgut Fläche.....	459
19.5.1	Datengrundlage und Methodik.....	459
19.5.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	461
19.5.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	463
19.5.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	466
19.6	Schutzgut Boden/Sedimente.....	467
19.6.1	Datengrundlage und Methodik.....	468
19.6.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	469
19.6.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	476
19.6.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	482
19.7	Schutzgut Wasser	484
19.7.1	Datengrundlage und Methodik.....	485
19.7.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	485
19.7.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	490
19.7.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	496
19.8	Schutzgut Luft.....	499
19.8.1	Datengrundlage und Methodik.....	499

19.8.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	500
19.8.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlage, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	502
19.8.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	504
19.9	Schutzgut Klima	505
19.9.1	Datengrundlage und Methodik.....	506
19.9.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	508
19.9.3	Erkennbare Trends in der Entwicklung des Klimas.....	513
19.9.4	Mögliche Änderungen des Klimas im 21. Jahrhundert	516
19.9.5	Klimawandelfolgen mit hohem Schadpotenzial	520
19.9.6	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	521
19.9.7	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	527
19.10	Schutzgut Landschaft.....	528
19.10.1	Datengrundlage und Methodik.....	528
19.10.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	530
19.10.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlage, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	532
19.10.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	535
19.11	Schutzgut Kulturelles Erbe	537
19.11.1	Datengrundlage und Methodik.....	537
19.11.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	538
19.11.3	Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	540
19.11.4	Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	542
19.12	Schutzgut Sonstige Sachgüter.....	542
19.12.1	Datengrundlage und Methodik.....	542
19.12.2	Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands	543

19.12.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen	544
19.12.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen.....	546
20 Wechselwirkungen.....	548
21 Grenzüberschreitende Auswirkungen.....	549
22 Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung.....	550
23 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben	555
23.1 Kabeltrasse DolWin5.....	560
23.2 OWP Borkum Riffgrund 3.....	562
23.3 OWP Gode Wind 3	563
23.4 Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem OWP Riffgat	563
23.5 Bestehende Stromkabel NorNed, COBRA, BorWin 3, DolWin 3, TAT 10 D1	566
23.6 Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee (NL-Verfahren)	566
23.7 Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems	568
24 Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählten Varianten.....	569
IV. Erwartete Auswirkungen auf nationale Schutzgebiete	573
25 Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer.....	573
25.1 Schutzziele	574
25.2 Trilaterale Wattenmeerzusammenarbeit und Wattenmeerplan	576
25.3 Betroffenheit durch das Vorhaben.....	578
26 Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“	581
26.1 Schutzzweck und allgemeine Erhaltungsziele.....	582
26.2 Verbote.....	583
26.3 Zulässigkeit von bestimmten Projekten und Plänen.....	584
26.4 Verträglichkeit mit den Schutzzielen	585
26.5 Managementplan für das Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“	586
27 Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ (NSG WE 276)	589
27.1 Schutzzweck und allgemeine Erhaltungsziele.....	589

27.2	Verbote.....	591
27.3	Verträglichkeit mit den Schutzziele.....	591
V.	Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung.....	594
28	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	594
28.1	Anforderungen gemäß § 34 Abs. 1 S. 1 BNatSchG.....	594
28.2	Definition der Erheblichkeit.....	596
28.3	Gebietskulisse und Ermittlung der relevanten Natura 2000-Gebiete.....	597
29	FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund (DE 2104-301).....	602
29.1	Beschreibung des Schutzgebietes.....	602
29.1.1	Überblick.....	602
29.1.2	Erhaltungszustand der Lebensraumtypen und Arten.....	605
29.1.3	Erhaltungsziele.....	608
29.1.4	Bestehende Auswirkungen und Tätigkeiten mit Einfluss auf das Gebiet.....	608
29.1.5	Reichweite der FFH-Verträglichkeitsprüfung.....	608
29.2	Aktuelle Bestandssituation.....	609
29.2.1	Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie.....	609
29.2.2	Vogelarten des Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie).....	612
29.2.3	Vogelarten gemäß Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie.....	613
29.2.4	Charakteristische Arten der LRT.....	614
29.3	Prognose der zu erwartenden Auswirkungen.....	617
29.4	Beurteilung der Verträglichkeit.....	621
30	EU-Vogelschutzgebiet Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401).....	625
30.1	Beschreibung des Schutzgebietes.....	625
30.1.1	Erhaltungszustand der Arten.....	625
30.1.2	Allgemeine Erhaltungsziele.....	629
30.1.3	Bestehende Auswirkungen und Tätigkeiten mit Einfluss auf das Gebiet.....	629
30.2	Detailliert zu untersuchender Bereich und aktuelle Bestandssituation.....	629
30.3	Prognose der zu erwartenden Auswirkungen.....	632
30.4	Beurteilung der Verträglichkeit.....	636

31	Auswirkungen im Zusammenhang mit anderen Projekten und Plänen	639
31.1	Ermittlung potenziell zusammenwirkender Pläne und Projekte	639
31.2	Prüfung der Verträglichkeit kumulativer Wirkungen.....	642
32	Zusammenfassende Beurteilung der Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der FFH- Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete	650
VI.	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	653
33	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	653
33.1	Artenschutzrechtliche Verbote.....	653
33.2	Besonders und streng geschützte Arten.....	653
33.3	Ausnahmemöglichkeiten.....	654
33.4	Kriterien und Beurteilungsmaßstäbe für die Bewertung der Verbotstatbestände	655
33.5	Beurteilungsrelevante Merkmale des Vorhabens	656
33.5.1	Überblick.....	656
33.5.2	Artenschutzrechtliche Relevanz baubedingter Wirkfaktoren.....	659
33.5.3	Artenschutzrechtliche Relevanz anlagebedingter Wirkfaktoren	659
33.5.4	Artenschutzrechtliche Relevanz betriebsbedingter Wirkfaktoren	660
33.5.5	Ergebnis.....	660
34	Vorkommen und Auswahl der relevanten Arten.....	661
35	Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen.....	664
35.1	Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie	664
35.1.1	Schweinswal	664
35.1.2	Fledermäuse.....	667
35.2	Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung.....	668
35.2.1	Kegelrobbe	668
35.2.2	Seehund.....	669
35.3	Europäische Vogelarten	670
35.3.1	Seetaucher	670
35.3.2	Meeresenten	672
35.3.3	Möwen.....	674
35.3.4	Seeschwalben.....	675

35.3.5 Alkenvögel	676
36 Artenschutzrechtliches Fazit	677
37 Formblätter für artenschutzrechtliche Prüfung (Artensteckbriefe)	679
37.1 Schweinswal.....	679
37.2 Kegelrobbe	685
37.3 Seehund.....	689
37.4 Fledermäuse	693
37.5 Seetaucher	698
37.6 Meeresenten	704
37.7 Möwen	709
37.8 Seeschwalben.....	715
37.9 Alkenvögel	719
VII. Literaturverzeichnis.....	724

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Graphische Darstellung der Untersuchungsradien für die Schutzgüter Benthos, Fläche, Boden/Sedimente, kulturelles Erbe, Sachgüter, Menschen und Landschaft.....	117
Abbildung 2: Graphische Darstellung der Untersuchungsräume für die Schutzgüter Fische, marine Säugetiere, Avifauna, Fledermäuse, Pflanzen/Biotope, Wasser und Luft.....	118
Abbildung 3: Lage des Erdgasfeldes N05–A mit Standort der Produktionsplattform und weiteren Prospekten	126
Abbildung 4: Lage der geplanten Richtbohrungen	128
Abbildung 5: Lage des geplanten Vorhabens zu weiteren Vorhaben auf deutscher Seite.....	130
Abbildung 6: Geplante Produktionsplattform N05-A mit Anbindung an Offshore-Windpark Riffgat.....	131
Abbildung 7: Illustration der Produktionsplattform N05-A.....	132
Abbildung 8: Lage der Erdgasleitung (Anschluss an NGT)	135

Abbildung 9: Bohrplattform (links) neben der ONE-Dyas B.V.-Produktionsplattform (rechts)	136
Abbildung 10: Darstellung der Tiefenlage der Bohrungen bei Eintritt in das niedersächsische Küstenmeer (vertikale Tiefe unter dem Meeresspiegel in m).....	137
Abbildung 11: 3D-Darstellung der Bohrungen im deutschen Untergrund.....	137
Abbildung 12: Schematische Darstellung des typischen Aufbaus einer Gasbohrung für die geplanten Bohrungen von ONE-Dyas B.V. (nicht maßstabsgetreu).....	138
Abbildung 13: Bohrspülung und Spülverluste	140
Abbildung 14: Schematische Darstellung einer fertigen Gasbohrung.....	142
Abbildung 15: Prozessablaufdiagramm.....	145
Abbildung 16: Schiffsverkehrsdichte im Umfeld der geplanten Plattform im Jahr 2019	157
Abbildung 17: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge eines Blowouts auf der geplanten N05-A-Plattform	163
Abbildung 18: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge eines Versagens der geplanten Pipeline von N05-A-Plattform zur NGT.....	165
Abbildung 19: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge einer Leckage von Diesel bzw. Grundöl auf der geplanten N05-A-Plattform.....	167
Abbildung 20: Störungen im Untergrund des Vorhabengebietes	170
Abbildung 21: Maximale Schwinggeschwindigkeit an der Oberfläche für ein induziertes seismisches Ereignis der Magnitude $M_w = 2,9$ im Prospekt N05-A-Südost in einer Tiefe von 3 km.....	174
Abbildung 22: Schallkarte für den ungewichteten SEL bei der Installation eines 2,743 m Standbein bei N05-A mit einer vorausgewählten Rammenergie von 1.090 kJ ohne Schallschutzmaßnahmen	182
Abbildung 23: Reichweite der Wirkfaktoren und Lage der Schutzgebiete	183
Abbildung 24: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen im Szenario „Jahr 2“.....	190
Abbildung 25: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalenten (keq) im Szenario „Jahr 2“.....	190
Abbildung 26: Beurteilungspunkte der Immissionsprognose	192

Abbildung 27: Maximale Cadmium-Konzentration im Tagesmittel in der Nähe der Wasseroberfläche im Szenario März-Juni sowie Beurteilungspunkte	200
Abbildung 28: Beurteilungspunkte für die Modellierung der zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentation	204
Abbildung 29: Maximale Schwebstoffkonzentration und maximaler Beitrag im Verhältnis zur Hintergrundkonzentration von 15 mg/l über die gesamte Wassersäule während der Simulation	205
Abbildung 30: Maximale Sedimentation von Feinmaterial während der Simulation	206
Abbildung 31: Stabilisierungsvorgänge im Bohrloch	208
Abbildung 32: Absenkungstrichter im Umfeld des Erdgasfeldes N05-A bei gleichzeitiger Förderung	210
Abbildung 33: Übersicht über die Prozesse der Öl-Alterung im offenen Meer.....	216
Abbildung 34: Zeitlicher Verlauf des Verbleibs von freigesetzten Mineralölkohlenwasserstoffen	218
Abbildung 35: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge eines Pipeline-Versagens	220
Abbildung 36: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge eines Blowouts auf der geplanten N05-A-Plattform.....	221
Abbildung 37: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge einer Leckage von Grundöl oder Diesel auf der geplanten N05-A-Plattform.....	222
Abbildung 38: Beispiele für leicht bzw. moderat verölte Strände.....	223
Abbildung 39: Ausschnitt aus dem LROP Niedersachsen.....	229
Abbildung 40: Räumliche Lage der Probenahmepunkte aus benthosökologischen Untersuchungen	253
Abbildung 41: Naturräumliche Einheiten der deutschen AWZ der Nordsee	255
Abbildung 42: Räumliche Ausdehnung der Infaunagemeinschaften in der deutschen AWZ der Nordsee und angrenzenden Gebieten. Die Darstellung des Küstenmeeres ist unvollständig.	256
Abbildung 43: Räumliche Lage der mittels Clusteranalyse und SIMPROF ermittelten Stationsgruppen im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1	262
Abbildung 44: Lage der Stationen und Probenahmedesign an der Bohrlokation Saphir L05-1 ...	264
Abbildung 45: MDS-Plot des Makrozoobenthos an der Bohrlokation Saphir L05-1 Die Symbole entsprechen den nach SIMPROF getrennten Gruppen der Clusteranalyse.....	265

Abbildung 46: Lage der BfN-Untersuchungsgebiete	285
Abbildung 47: Karte zur räumlichen Variabilität der ermittelten Fischgemeinschaften der deutschen AWZ der Nordsee.....	288
Abbildung 48: Verlauf des COBRACable	289
Abbildung 49: Überblick über das Untersuchungs- und Referenzgebiet „Riffgat“	292
Abbildung 50: Präsenzen der mit der 7-m-Baumkurre im OWP Riffgat sowie im Referenzgebiet nachgewiesenen Fischarten während der vier betriebsbegleitenden Befischungskampagnen	293
Abbildung 51: Untersuchungsgebiete in der Nordsee.....	313
Abbildung 52: Saisonale Verteilungsmuster von Schweinswalen in der deutschen Nordsee 2002 - 2006.....	314
Abbildung 53: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 10 x 10 km) sowie Positionen von Kälbern	315
Abbildung 54: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 5x5 km) sowie Positionen von Kälbern.....	316
Abbildung 55: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 10x10 km) sowie Positionen von Kälbern	317
Abbildung 56: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 5x5 km).....	318
Abbildung 57: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 5x5 km).....	319
Abbildung 58: Schweinswalddichte [Ind./km ²] pro Rasterzelle gemittelt über bis zu 11 Flüge pro Jahreszeit von 2014 - 2018	321
Abbildung 59: Trend des saisonalen Verlaufs der akustischen Aktivität von Schweinswalen (in % DP10M/Tag) im Jahresverlauf.....	323
Abbildung 60: Entwicklung der Schweinswalpopulation in der deutschen Nordsee zwischen 2002 und 2019.....	325
Abbildung 61: Entwicklung der Schweinswalpopulation im NSG „Borkum-Riffgrund“ zwischen 2002 und 2019	325
Abbildung 62: Bayesischer Abundanztrend im NSG „Borkum-Riffgrund“ zwischen 2002 und 2019	326
Abbildung 63: Hauptkonzentrationsgebiets auf dem Sylter Außenriff (gepunktete, schwarze Linie) mit Rasterdarstellung der Verteilung von Schweinswalen in	

der Deutschen Nordsee und Sichtungen von Mutter-Kalb-Paaren (Gilles, unveröff.) sowie FFH-Gebieten in der AWZ	327
Abbildung 64: Räumliche Verteilung der Kälberdichte in der südlichen Deutschen Bucht im Sommer (Juni - August) der Jahre 2002 - 2007 (oben) und 2008 - 2012 (unten)	328
Abbildung 65: Mittlere Schweinswaldichten im Zeitraum 2010 bis 2015 (Rastergröße 5x5 km).....	329
Abbildung 66: Vorkommen von Seehunden entlang des niedersächsischen Wattenmeeres 2020. Lage des Vorhabens (roter Kreis)	331
Abbildung 67: Seehunde in der Nordsee (erfasst mittels Satellitentelemetrik).....	332
Abbildung 68: Vorkommen von Kegelrobben entlang des niedersächsischen Wattenmeeres 2017/2018. Lage des geplanten Vorhabens (roter Kreis)	334
Abbildung 69: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2014 bis Winter 2015/2016) l.....	337
Abbildung 70: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2016 bis Winter 2016/2017)	338
Abbildung 71: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2018)	339
Abbildung 72: Verbreitung der Seetaucher in der deutschen Nordsee im Jahresverlauf.....	361
Abbildung 73: Bewegungsmuster mit GPS-Loggern besonderer Sterntaucher in den Jahren 2015 bis 2017	362
Abbildung 74: Verbreitung der Seetaucher im Frühjahr 2016.....	363
Abbildung 75: Verbreitung der Sturmmöwe im Winter (1990 – 2006)	365
Abbildung 76: Verbreitungsraster der Sturmmöwe im Winter 2016	366
Abbildung 77: Verbreitung der Heringsmöwe im Sommer (1990 - 2006)	367
Abbildung 78: Verbreitung der Heringsmöwe im Sommer 2016 Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens.....	368
Abbildung 79: Verbreitung der Mantelmöwe im Seevogelmonitoring 2013 (Winter).....	369
Abbildung 80: Verbreitung der Dreizehenmöwe im Sommer (1990 - 2006).....	370
Abbildung 81: Vorkommen von Dreizehenmöwen in der deutschen Nordsee während einer fluggestützten Erfassung vom 04., 12. & 13.03.2014.....	372
Abbildung 82: Verbreitung der Dreizehenmöwe im Seevogelmonitoring 2016 (Winter).....	373

Abbildung 83: Verbreitung der Zwergmöwe im Winter 1990 – 2006 Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“	374
Abbildung 84: Verbreitung der Zwergmöwe im Bereich des geplanten Vorhabens (grüner Kreis) im Frühjahr 2010 – 2012	375
Abbildung 85: Vorkommen von Zwergmöwen in der deutschen Nordseewährend einer fluggestützten Erfassung vom 04., 12. & 13.03.2014.....	376
Abbildung 86: Verbreitung von Zwergmöwen im Winter 2013 – 2015.....	377
Abbildung 87: Verbreitung der Eiderente im Winter 2016 - 2018	378
Abbildung 88: Verbreitung der Trauerente im Winter 2013 – 2015 in der Deutschen Bucht.....	380
Abbildung 89: Verbreitung der Samtente in der südlichen Deutschen Bucht im Winter 2016 - 2018	381
Abbildung 90: Verbreitung des Basstölpels im Winter (1990 - 2006)	382
Abbildung 91: Verbreitung der Trottellumme im Winter (1990 - 2006)	383
Abbildung 92: Vorkommen von Trottellummen in der deutschen Nordsee während einer schiffsgestützten Erfassung vom 04.-17.07.2014.....	385
Abbildung 93: Verbreitung des Tordalken im Winter 2000 - 2015	387
Abbildung 94: Verbreitung der Küstenseeschwalbe im Sommer (1990 - 2006).....	388
Abbildung 95: Verbreitung der Brandseeschwalbe im Sommer (1990 – 2006).....	390
Abbildung 96: Verbreitung der Brandseeschwalbe im Frühjahr und Herbst (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer	391
Abbildung 97: Verbreitung der Flusseeeschwalbe im Sommer (1990 - 2006)	393
Abbildung 98: Verbreitung der Flusseeeschwalbe im Herbst (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer	394
Abbildung 99: Verbreitung des Kormorans im Sommer (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer	396
Abbildung 100: Mögliche Zonierung des Fledermauszuges über der Nordsee.....	425
Abbildung 101: Sedimentverteilung im Bereich des geplanten Vorhabens nach FIGGE (1981).....	470
Abbildung 102: Verteilungsmuster des Mittelsandes (250 – 500 µm) im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1	471
Abbildung 103: Verteilungsmuster des Feinsandes (63 – 250 µm) im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1	472

Abbildung 104: Verteilungsmuster des Grobsandes (500 - 2000 µm) im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1	473
Abbildung 105: Sedimentverteilung entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A	474
Abbildung 106: Morphologie des Meeresbodens südlich des Erdgasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte um 1990 und 2013.....	481
Abbildung 107: Mittlere Schwebstoffverteilung für die deutsche Nordsee.....	486
Abbildung 108: Ergebnisse der Georadarmessungen aus LIAG (2016).....	488
Abbildung 109: Lage der Trinkwassergewinnungsgebiete mit Förderbrunnen.....	489
Abbildung 110: Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren; Ausbreitungsklassenzeitreihe der Messstation „Borkum“ (Süderstraße) für das Jahr 2012.....	512
Abbildung 111: Visualisierung der Sichtbarkeit der mobilen Bohrplattform (s. roter Pfeil) vom Borkumer Nordstrand aus.....	534
Abbildung 112: Visualisierung der Sichtbarkeit der Produktionsplattform (s. roter Pfeil) vom Borkumer Nordstrand aus.....	534
Abbildung 113: Bekannte Schiffswracks in der Nord- und Ostsee	539
Abbildung 114: Lages des vermuteten Frachtcontainers der MCS Zoe (grünes Dreieck)	540
Abbildung 115: Vorhabenmerkmale und Wirkungen.....	564
Abbildung 116: Übersicht der Schutzgebiete.....	574
Abbildung 117: Karte mit Grenzen des Nationalparks und den drei verschiedenen Schutzzonen (roter Kreis: Lage des Vorhabens)	575
Abbildung 118: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Schutzgebiete.....	580
Abbildung 119: Reichweite der Wirkfaktoren stoffliche Emissionen, Schwebstoffe und Sedimentation in Bezug auf umliegende Schutzgebiete	581
Abbildung 120: Lage des Plattformstandorts und der Richtbohrungen in Relation zu umliegenden Natura 2000-Gebieten	598
Abbildung 121: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Schutzgebiete.....	601
Abbildung 122: Reichweite der Wirkfaktoren stoffliche Emissionen, Schwebstoffe und Sedimentation in Bezug auf umliegende Schutzgebiete	602
Abbildung 123: Lage des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund	603

Abbildung 124: Reichweite des vorhabenbedingten Unterwasserschalls mit Störungseinfluss	619
Abbildung 125: Lage der Klappstellen P0, P1, P3 und P4 im NSG „Borkum Riff“. Orangener Kreis: Plattform N05-A	649
Abbildung 126: Beschickungsmengen der Klappstellen im NSG Borkum Riff (Klappstellen 1 und 2)	650
Abbildung 127: Geschützte Arten - Zusammenhang der verschiedenen Schutzkategorien nach europäischem und deutschem Recht	654

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Untersuchungsräume der zu betrachtenden Schutzgüter.....	116
Tabelle 2:	Richtbohrungen der Erdgasfelder im GEMS-Gebiet.....	127
Tabelle 3:	Eingesetzte Produkte im Rahmen der Erdgasförderung	150
Tabelle 4:	Eingesetzte Produkttypen für die Spülung der Pipeline	151
Tabelle 5:	Statistische Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen Plattform und Schiff in der Produktionsphase	158
Tabelle 6:	Statistische Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen Plattform und Schiff in der Bauphase	159
Tabelle 7:	Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Blowouts bei den Aktivitäten des N05-A-Projektes.....	161
Tabelle 8:	Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Leckagen bei den Aktivitäten auf der N05-A-Plattform	166
Tabelle 9:	Ergebnis der Abschätzung der Erdbebenwahrscheinlichkeit für die verschiedenen Prospekte.....	172
Tabelle 10:	Wirkfaktoren und betroffene Schutzgüter.....	177
Tabelle 11:	Ungeminderter Einzelereignispegel (SEL1) und ungeminderten Zero-to-peak Spitzenpegel (Lp, pk) in 750 m Entfernung zum Pfahlstandort mit unterschiedlichen Rammenergien.....	182
Tabelle 12:	Abstand von der Schallquelle zur 60 dB(A)-Linie (LAeq, 24h).....	184
Tabelle 13:	Ergebnisse der Immissionsprognose für die Natura 2000-Gebiete DE-2306- 301 (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) und DE-2210-401 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer).....	189
Tabelle 14:	Ergebnis der Ausbreitungsrechnung (Konzentrationen im Jahresdurchschnitt) für NO ₂ und Feinstaub (PM ₁₀) für das Berechnungsjahr mit den höchsten Emissionen*	192
Tabelle 15:	Zusammensetzung des Produktionswassers.....	198
Tabelle 16:	Verdünnungsfaktoren für die maximalen Konzentrationen im Tages- und Wochenmittel für beide Szenarien am Beurteilungspunkt 6	199
Tabelle 17:	Maximale Konzentration der gelösten Stoffe im Tagesmittel in der oberen Wasserschicht für beide Szenarien [µg/m ³]	201
Tabelle 18:	Maximale Tagesmittelwerte der Konzentrationen der gelösten Stoffe in der unteren Wasserschicht pro Beobachtungspunkt für beide Szenarien [µg/m ³]	201
Tabelle 19:	Verbleib der durch Blowout bzw. Leckage freigesetzten Mineralöle.....	217

Tabelle 20:	Liste aller im Mai 2002 gefangenen Arten im „Borkum-Riffgrund“	286
Tabelle 21:	Artenspektrum der Fischfauna und Stetigkeit der einzelnen Arten (2 m-Baumkurre) für den Bereich „Borkum-Riffgrund“	289
Tabelle 22:	Abundanzschätzungen für Schweinswale in der deutschen Nordsee (Erhebungszeitraum 2002 - 2006)	312
Tabelle 23:	Dichte und Abundanzen der Jahre 2016 – 2018 im Rahmen des Monitorings von marinen Säugetieren in der Nordsee.....	324
Tabelle 24:	Übersicht der Quellen zur Ermittlung des typischen Artenspektrums der Zug-, Rast- und Gastvögel	356
Tabelle 25:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Sturmmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	364
Tabelle 26:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Heringsmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	367
Tabelle 27:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Mantelmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	368
Tabelle 28:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Dreizehenmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	371
Tabelle 29:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Zwergmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	374
Tabelle 30:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Eiderente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	377
Tabelle 31:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Trauerente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	379
Tabelle 32:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Samtente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	380
Tabelle 33:	Jahreszeitliche Bestandsgröße des Basstölpels im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	382

Tabelle 34:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Trottellumme im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	384
Tabelle 35:	Jahreszeitliche Bestandsgröße des Tordalken im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	386
Tabelle 36:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Küstenseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	388
Tabelle 37:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	389
Tabelle 38:	Jahreszeitliche Bestandsgröße der Flusseeeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	392
Tabelle 39:	Jahreszeitliche Bestandsgröße des Eissturmvogels im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	394
Tabelle 40:	Jahreszeitliche Bestandsgröße des Kormorans im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE <i>et al.</i> (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)	395
Tabelle 41:	Einstufung der Empfindlichkeit der Avifauna gegenüber den relevanten Wirkfaktoren	403
Tabelle 42:	Biotoptypen im Untersuchungsgebiet der Bohrung Diamant Z1 nach FINCK <i>et al.</i> 2017. Rote Liste (RL)-Kategorien: 2: „stark gefährdet“, 3: „gefährdet“, V: „Vorwarnliste“, Daten defizitär/Einstufung nicht möglich	439
Tabelle 43:	Einhaltung der Grenz-, Richt- und Zielwerte der Luftreinhaltung an den Messstationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln in den Jahren 2019 – 2021	500
Tabelle 44:	Jahresmittelmittelwerte der wichtigsten Klimaparameter an der Messstation „Borkum“	510
Tabelle 45:	Mögliche Änderung der Klimasignale im 21. Jahrhundert in der Region Nordseeküste im Vergleich zur Klimanormalperiode	518
Tabelle 46:	Übersicht über zu erwartende Klimawandelfolgen mit hohem Schadpotenzial.....	520

Tabelle 47:	Grobe Abschätzung des Kraftstoff- und Energieverbrauchs sowie entstehender THG-Emissionen je Projektphase unter Berücksichtigung der Umsetzungsvarianten mit und ohne Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform und Förderplattform.....	523
Tabelle 48:	Grobe Abschätzung der jährlichen CO ₂ -Emissionen je Umsetzungsvariante und Operationsbasis (Den Helder; Eemshaven).....	525
Tabelle 49:	Konservative Gesamtaberschätzung der THG-Emissionen durch das Vorhaben in CO ₂ -Äq in Tonnen (t) für einen prognostizierten Vorhabenzeitraum von 2022 - 2045	525
Tabelle 50:	Liste der angefragten Behörden und Verbände für die Ermittlung potenziell zusammenwirkender Vorhaben.....	556
Tabelle 51:	Ergebnis der Abfrage und Prüfung potenziell zusammenwirkender Vorhaben ...	558
Tabelle 52:	Thematische Überschneidungen der Geltungsbereiche der Gemeinsamen Ziele des Wattenmeerplans.....	577
Tabelle 53:	Übersicht über die Relevanz nicht nur lokal wirkender Wirkfaktoren für die umliegenden Natura 2000 Gebiete Eigene Darstellung.....	599
Tabelle 54:	Übersicht über die Schutzgüter (Lebensraumtypen des Anhangs I, Arten des Anhangs II der FFH-RL und nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen) im NSG „Borkum Riffgrund“	605
Tabelle 55:	Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ vorhandene Lebensräume und ihr Erhaltungszustand.....	606
Tabelle 56:	Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ vorkommende Arten, auf die sich Art. 4 der Richtlinie 79/409/EWG bezieht und die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind, und ihr Erhaltungszustand	607
Tabelle 57:	Zeiten mit Nachweisen von Vogelarten des Anhangs I VS-Richtlinie in der deutschen AWZ.....	613
Tabelle 58:	Zeiten mit Nachweisen von regelmäßig vorkommenden Zugvögeln in der deutschen AWZ.....	614
Tabelle 59:	Charakteristische Fischarten der überspülten Sandbänke (LRT 1110)	615
Tabelle 60:	Charakteristische Vogelarten der überspülten Sandbänke (LRT 1110).....	616
Tabelle 61:	Charakteristische Fischarten der Riffe (LRT 1170).....	617
Tabelle 62:	Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301) in Bezug auf Erhaltungsziele	622

Tabelle 63:	Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	625
Tabelle 64:	Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ nach Anhang II der Richtlinie 79/409/EWG	628
Tabelle 65:	Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, welche nicht in den Anhängen der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt werden	628
Tabelle 66:	Stoß-, Flügel- und Fußtaucher des offshore-Bereiches Angaben zur Methode des Nahrungserwerbs aus: REINEKING & VAUK (1982)	631
Tabelle 67:	Störungsempfindlichkeit der Vögel im NSG „Borkum Riff“ Einstufung erfolgt nach MENDEL <i>et al.</i> (2008)	631
Tabelle 68:	Erhaltungsziele für das EU-VSG Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzende Küstenmeere – Teilgebiet Borkum Riff sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben	637
Tabelle 69:	Notwendigkeit der Prüfung anderer Vorhaben auf kumulative Wirkungen	642
Tabelle 70:	Wirkfaktoren der Projektes DolWin 5	643
Tabelle 71:	Artenschutz: Relevante Wirkfaktoren und betroffene Schutzgüter	657
Tabelle 72:	Potenziell vorkommende besonders und streng geschützte marine Säugetiere im Vorhabengebiet	662
Tabelle 73:	Potenziell vorkommende besonders und streng geschützte europäische Vogelarten im Vorhabengebiet	663
Tabelle 74:	Prüfung Kriterien Schallschutzkonzept Schweinswal (Artenschutz)	666
Tabelle 75:	Formblatt "Schweinswal"	679
Tabelle 76:	Formblatt "Kegelrobbe"	685
Tabelle 77:	Formblatt "Seehund"	689
Tabelle 78:	Formblatt "Fledermäuse"	693
Tabelle 79:	Formblatt "Seetaucher"	698
Tabelle 80:	Formblatt "Meeresenten"	704
Tabelle 81:	Formblatt "Möwen"	709
Tabelle 82:	Formblatt "Seeschwalben"	715
Tabelle 83:	Formblatt "Tordalk"	719

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ASCOBANS	..... Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas
AWI	..... Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung
BBodSchG	..... Bundesbodenschutzgesetz
BSH	..... Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BVEG	..... Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V.
CBD	..... Convention on Biological Diversity
CDC	..... Climate Data Center
CHARM	..... Chemical Hazard and Risk Management
CPR	..... continuous plankton recorder
DCS	..... Distributed Control System
DHI	..... Deutsches Hydrografisches Institut
DWD	..... Deutscher Wetterdienst
EBD	..... Emergency Blow Down
ESDV	..... Emergency Shut Down Valves
EUROBATS	..... Agreement on the Conservation of Populations of European Bats
FTZ	..... Forschungs- und Technologiezentrum Westküste
GEMS	..... 'Gateway to the Ems'
GOV	..... Chalut au Grand Ouverture Vertical
HIPPS	..... Hochintegritäts-Druckschutzsystem
HQ	..... Hazard Quotient
ICES	..... International Council for the Exploration of the Sea
IFF	..... Institut für Fische und Fischereierzeugnisse Cuxhaven
IMO	..... Internationale Maritime Organisation
KNMI	..... Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LAVES	..... Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
LIAG	..... Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
LROP	..... Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen
LÜN	..... Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen
MSRL	..... Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
NAO	..... Nordatlantischer Oszillationsindex, Nordatlantische Oszillation
NGT	..... Noordgastransport
Nm ³	..... Normkubikmeter, Gasvolumen bei 0 °C und 1,01325 bar
NSG	..... Naturschutzgebiet
OBM	..... Oil Based Mud
OCNS	..... Offshore Chemical Notification Scheme
OWP	..... Offshore-Windpark
PEC	..... Predicted environmental concentration
PNEC	..... Predicted no effect concentration
PSV	..... Prozess-Sicherheitsventile
PTS	..... Permanent Threshold Shift
RROP	..... Regionales Raumordnungsprogramm

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

SCANS.....	Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea
SGS.....	Safe Guarding System
SPEC.....	Species of European Conservation Concern
TEG.....	Triethylene glycol
THG.....	Treibhausgasen
TSEG.....	Trilateral Seal Expert Group
TTS.....	Temporary Threshold Shift
UBA.....	Umweltbundesamt
UNCED.....	UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung
VSG.....	Vogelschutzgebiet
VTG.....	Verkehrstrennungsgebiet
WBM.....	Water Based Mud
WEA.....	Windenergieanlage
WMO.....	Weltorganisation für Meteorologie
WSA.....	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt

I. Einführung

Mit dieser Unterlage wird der UVP-Bericht für das von der ONE-Dyas B.V. als Vorhabenträgerin geplante Vorhaben vorgelegt. Die Unterlage enthält

- die allgemein verständliche nichttechnische Zusammenfassung (AVZ) des UVP-Berichts (Kap. II),
- den UVP-Bericht (Kap. III),
- die Darstellung der Auswirkungen auf nationale Schutzgebiete (Kap. IV),
- die FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen (Kap. V) und
- den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (Kap. VI).

II. Allgemeinverständliche nicht-technische Zusammenfassung (AVZ)

1 Überblick über das Vorhaben

Das Konsortium der Erdgasproduzenten ONE-Dyas B.V., Hansa Hydrocarbons Ltd. sowie des staatlichen Unternehmens EBN B.V. (nachfolgend die Antragstellerin) hat im Jahre 2017 ein bestätigtes Erdgasfeld (N05-A) im sogenannten GEMS (Gateway to the Ems)-Gebiet lokalisiert. 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.

ONE-Dyas B.V. 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 Explorationsbohrungen 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 Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen vollständig auf deutscher Seite. Das Prospekt N05-A-Noord und das bestätigte Erdgasfeld N05-A liegen sowohl auf niederländischer als auch auf deutscher Seite. Das Prospekt Tanzaniet-Oost liegt vollständig auf niederländischer Seite.

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 3). Die Entfernung zu deutschen Hoheitsgewässern beträgt ca. 570 m.

Die Bohrungen ordnen sich wie folgt in das Gesamtvorhaben ein (vgl. Tabelle 2):

- 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 in das N05-A Erdgasfeld und die Prospekte (Diamant und N05-A-Südost) auf deutscher Seite erstrecken. Es wird berücksichtigt, dass in einem oder mehreren Prospekten kein Erdgas gefunden wird und dann weniger Bohrungen ausreichend sind.

Im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres der Bundesrepublik Deutschland werden somit maximal neun Bohrungen verlaufen (vgl. Kap. 16.1.1 und Abbildung 4). Soweit nicht ausdrücklich anders dargestellt, wird daher in den nachfolgenden Ausführungen der „Worst-Case“ mit allen neun Bohrungen mitberücksichtigt. Eine detaillierte Vorhabensbeschreibung findet sich in Kap. 16.2.

Die Lage der Bohrungen in Bezug auf umgebende Schutzgebiete kann Abbildung 4 entnommen werden. Die geplanten Bohrungen verlaufen im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres zwischen dem FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301) - deckungsgleich mit NSG

„Borkum-Riffgrund“ - und dem EU-Vogelschutzgebiet V01 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (hier deckungsgleich mit NSG WE 276 „Borkum Riff“). Die nördlichste Bohrung N05-A-Noord-Z2 endet bei senkrechter Projektion in einer Entfernung von ca. 1 km zum FFH-Gebiet bzw. NSG „Borkum-Riffgrund“. Die Bohrung Diamant-Z4 endet bei senkrechter Projektion unmittelbar nördlich des NSG „Borkum Riff“ bzw. zum EU-VSG V01.

Es ist geplant, die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem Offshore-Windpark Riffgat zu betreiben. Dazu wird ein Stromkabel zwischen der Plattform und dem Windpark verlegt werden. Das geförderte Erdgas soll über Rohrleitungen zum niederländischen Festland transportiert werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die Erdgasvorkommen für ein Förderung von bis zu 35 Jahren ausreichen. 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.

2 Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfung

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 Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Das zuständige niederländische Ministerium hat diese Genehmigungen am 1. Juni 2022 erteilt.¹

Diese Genehmigungen umfassen jedoch nicht das Abteufen der Bohrungen auf deutscher Seite sowie die Förderung des in den deutschen Prospekten befindlichen Erdgases. Hierfür ist ein Rahmenbetriebsplan erforderlich und für dessen Zulassung ein eigenständiges bergrechtliches Planfeststellungsverfahren nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes (BBergG) durchzuführen, für welches das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) die zuständige Behörde ist.

Der im Rahmenbetriebsplan näher beschriebene Antragsgegenstand dieses bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens umfasst **sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet.**

Ein wesentliches Element des Planfeststellungsverfahrens ist die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Im Rahmen der UVP hat die Antragstellerin u.a. einen UVP-Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens einzureichen. Der UVP-Bericht bildet das Kap. III dieser umweltfachlichen Gesamtunterlage. Darin werden das verfahrensgegenständliche Vorhaben (sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der

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

Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet) und dessen Umweltauswirkungen dargestellt. Den besonderen fachlichen Anforderungen der einzelnen Teilunterlagen wird durch entsprechende Ergänzungen in den jeweiligen Kapiteln Rechnung getragen.

Im Scoping-Verfahren wurde von verschiedener Seite der Wunsch nach umfassender Darstellung der Umweltauswirkungen des Gesamtprojekts auf den deutschen Sektor der Nordsee geäußert. Um diesem Wunsch Rechnung zu tragen, werden über die gesetzlichen Anforderungen hinaus auch die niederländischen Teile des Gesamtprojekts betrachtet, soweit sie 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.

Der UVP-Bericht ist daher umfassender, als er für die ausschließliche Betrachtung des Antragsgegenstands sein müsste. Auf diese Weise wird dem grenzübergreifenden Charakter des Gesamtprojekts sowie den im Scoping-Verfahren abgegebenen Stellungnahmen entsprochen.

Der UVP-Bericht muss auch eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung (AVZ) enthalten. Die AVZ bildet dieses Kap. II. In der AVZ wird jeweils auf die detaillierten Ausführungen in den nachfolgenden Kapiteln der Gesamtunterlage verwiesen.

3 Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens

Bei der Betrachtung der Wirkfaktoren des Vorhabens kann zwischen bau-, anlagen- und betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) unterschieden werden. Bei der UVP sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG zu berücksichtigen. Das schließt auch die Auswirkungen ein, die aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind. Entsprechend sind sowohl die Wirkfaktoren von Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau als auch die bei schweren Unfällen- und Katastrophen zu erwartenden Wirkfaktoren zu ermitteln.

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Wirkfaktoren und die betroffenen Schutzgüter. Wirkfaktoren und Schutzgüter, die lediglich auf niederländischer Seite relevant sind, sind in der Tabelle grün markiert.

Eine genauere Erläuterung der Wirkfaktoren erfolgt in den Kap. 16.4.1 bis 16.4.9 der Gesamtunterlage.

- Berücksichtigt werden
- Akustische Emissionen und Erschütterungen
- Optische Emissionen
- Flächeninanspruchnahme

- Stoffliche Emissionen
- Schwebstoffe und Sedimentation
- Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund
- Meeresbodensenkung
- Volumenanspruchnahme im tiefen Untergrund
- Mögliche Wirkfaktoren schwerer Unfälle und Katastrophen

4 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung

Die Notwendigkeit zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen resultiert aus den Anforderungen des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 und des Artenschutzes sowie aus dem OSPAR-Übereinkommen, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und dem Bundesnaturschutzgesetz. Die themenspezifischen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen mariner Säugetiere, Avifauna sowie des Wasser- und Luftkörpers werden in Kap. 18.2 bis 18.6 beschrieben. Zudem werden die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von vorhabenbedingten Unfallrisiken in Kap. 18.7 dargestellt.

5 Auswirkungen auf die Schutzgüter

5.1 Mensch und menschliche Gesundheit

Ausgehend von der räumlichen Lage der geplanten Bohrungen im vom Menschen nicht bewohnten, marinen Bereich und unter Berücksichtigung der Art des Vorhabens sind im vorliegenden Fall nur die mögliche Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens sowie der Erholungsfunktion für die Beschreibung des Schutzgutes „Mensch“ und die Ermittlung möglicher Auswirkungen relevant. Aufgrund der Entfernung der besiedelten Bereiche der Inseln Schiermonnikoog und Borkum zum südlichsten Bohrverlauf von Diamant Z4 von mind. 15 km sind keine Auswirkungen auf die dortigen Wohn- und Wohnumfeldfunktionen zu erwarten, so dass dieser Aspekt nicht weiter betrachtet wird.

Die Umgebung, in der die Bohrungen geplant sind, ist im Umkreis von 15 km unbewohnt. Eine Nutzung des Gebietes durch den Menschen findet nur im Rahmen der Fischerei, des Schiffsverkehrs und des Wassersports statt. Menschen halten sich also immer nur vorübergehend in diesem Gebiet auf.

Mit Borkum und Schiermonnikoog gibt es zwei Orte mit hoher Bedeutung für die Erholung in einem Abstand von 19 km bzw. 21 km zu dem Gebiet. So ist Borkum im Regionalen Raumordnungsprogramm für den Landkreis Leer als Standort mit der besonderen Entwicklungsaufgabe „Fremdenverkehr“ gekennzeichnet. Und auch auf Schiermonnikoog haben

Tourismus und Erholung eine hohe Bedeutung, die erhalten und weiterentwickelt werden soll (vgl. REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008).

In dem Kap. 19.1.3 werden die erwartbaren Auswirkungen durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau auf das Schutzgut „Mensch“ dargestellt und bewertet. Auswirkungen bestehen hauptsächlich im Hinblick auf die menschliche Gesundheit, das menschliche Wohlbefinden sowie die Erholungsfunktion der Inseln.

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“ ergeben sich aus der Installation der Produktionsplattform aufgrund des eingesetzten Schiffs- und Flugverkehrs, woraus akustische, optische und stoffliche Emissionen resultieren (vgl. Tabelle 10). Während der Bauphase sind insgesamt nur wenige Transporte vorgesehen, da notwendige Materialien bereits vorab mit Arbeitsschiffen angeliefert wurden (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7).

Schiffe und Helikopter emittieren luftgetragenen Schall (vgl. Kap. 16.4.1). RHDHV (2020f) gibt Abstände der 60 dB(A)-Linie zur Schallquelle bei unterschiedlichen vorhabenbezogenen Aktivitäten an. Bei Transporten per Schiff wird der 60 dB(A)-Geräuschpegel bei 100 m erreicht. Der Richtwert für den Abstand zum 60 dB(A)-Geräuschpegel des verwendeten 2-motorigen Helikopters mit einem maximalen Startgewicht von 5.300 kg liegt beim Starten bei 1.000 m, beim Landen bei 1.700 m und beim Kreisflug bei 1.000 m (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.6). Der Abstand der Flugroute der Helikopter zu Borkum ist mit ca.3 km größer als der zur Schifffahrtsstraße. Hierdurch ist die Sichtbarkeit der Helikopter von der Insel aus eingeschränkt.

Auf deutscher Seite werden im Rahmen des Vorhabens weitgehend die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A genutzt. Hierzu zählt das nördlich gelegene Verkehrstrennungsgebiet (VTG) „Terschelling – German Bight“ sowie eine westlich von Borkum verlaufende Anbindung in Süd-Südwest-Richtung. Der Abstand der Insel zur Schifffahrtsstraße beläuft sich in dem Fall auf ca. 1,8 km.

Von den eingesetzten Transportmitteln gehen optische Emissionen aus, insofern als dass sie entsprechend der gesetzlichen Vorgaben beleuchtet werden (vgl. Kap. 16.4.2.1) und vom Menschen mit bloßem Auge von Borkum aus gesehen werden können. Dies ist insbesondere beim vorhabenbezogenen Schiffsverkehr der Fall, da die genutzte Schifffahrtsroute Borkum in einem Abstand von ca. 1,8 km passiert.

Vor dem Hintergrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV (2022)) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel² ist der Beitrag des Vorhabens zum Schiffsverkehr in der Region insgesamt als gering zu bewerten. Während der Bauphase sind insgesamt nur wenige Transporte per Schiff vorgesehen, da notwendige Materialien bereits vorab mit Arbeitsschiffen

² <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

angeliefert wurden (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7). Zudem wird insbesondere der Schiffsverkehr an der Küste als zum Landschaftsbild zugehörig empfunden (vgl. Kap. 19.10.3).

In der Bauphase beschränken sich stoffliche Emissionen auf die in die Luft abgegebenen Abgase der eingesetzten Schiffe und Helikopter, und somit auf einen Zeitraum von einigen Monaten (vgl. Kap. 16.4.4.1). Die Menge der stofflichen Emissionen in die Luft in der Bauphase ist sowohl der deutschen als auch der niederländischen Immissionsprognose zufolge geringer als die als „Worst-Case“ angenommenen Jahre „2“ und „3“.

Anlagebedingte Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut „Mensch“ bestehen in Bezug auf die Anwesenheit der mobilen Bohrplattform über einen Zeitraum von aufsummiert 6,5 Jahren (mit Unterbrechung) und der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre in der niederländischen Nordsee (vgl. Tabelle 10). Hieraus resultiert eine optische Wirkung der Offshore-Anlagen als Fremdkörper auf einen Betrachter z. B. am Nordstrand Borkums, da der ansonsten offene Blick auf das Meer und den Horizont unterbrochen wird (vgl. Kap. 16.4.2.2).

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“ ergeben sich in Form von akustischen, optischen und stofflichen Emissionen sowie aufgrund der Meeresbodensenkung durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren (vgl. Tabelle 10).

Betriebsbedingte akustische Emissionen, die für das Schutzgut „Mensch“ Relevanz haben, beschränken sich auf den vorhabenbedingten Schiffs- und Flugverkehr. Die Betriebsphase beinhaltet die Bohrphase, die gleichzeitige Bohr- und Produktionsphase (Parallelbetrieb) und die Produktionsphase. Während der Bohrphase wird der Standort N05-A mit max. 236 Besuchen per Schiff und max. 312 Besuchen per Helikopter im Projektverlauf insgesamt am häufigsten pro Jahr angefahren bzw. angefliegen. Die vorhabenbedingt eingesetzten Schiffe werden auf deutscher Seite weitgehend die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A nutzen. Der Abstand von Borkum zur genutzten Schifffahrtsstraße wird mind. 1,8 km betragen. Die direkte Flugroute der Helikopter von Eemshaven aus verläuft ca. 40 km über die deutsche Nordsee und passiert Borkum in westlicher Richtung in einem Abstand von ca. 3 km.

Betriebsbedingt wird es durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren zu einer Meeresbodensenkung von wenigen Zentimetern kommen (vgl. Kap. 16.4.7). Aufgrund des Abstandes des Senkungsbeckens von mind. 7 km zu Borkum ist ein Abrutschen des Inselkörpers durch die vorhabenbedingte Meeresbodensenkung auszuschließen.

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig.

Rückbaubedingte Auswirkungen können demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Erhebliche Auswirkungen auf Menschen infolge des geplanten Vorhabens können im Ergebnis für das deutsche Hoheitsgebiet ausgeschlossen werden. Grundlage dieser Bewertung sind insbesondere die geringen Auswirkungen, die aus akustischen, optischen und stofflichen

Emissionen resultieren, sowie die bestehende optische Vorbelastung durch den benachbarten Offshore-Windpark (OWP) Riffgat.

Auswirkungen auf Menschen und die menschliche Gesundheit infolge **schwerer Unfälle und Katastrophen** (vgl. Kap. 16.3.3 und Kap. 16.4.9) sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- stoffliche Emissionen,
- optische und akustische Beunruhigungen.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also sowohl schwere Verletzungen und gesundheitliche Schäden als auch vorübergehende Belästigungen und Beeinträchtigungen des menschlichen Wohlbefindens denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen aber auch auf deutscher Seite nicht ganz ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.2 Tiere und Lebensräume

5.2.1 Benthos

Die Beschreibung benthischer Lebensgemeinschaften erfolgt anhand öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten. Auf eine zusätzliche eigenständige Erfassung wurde verzichtet. Somit sind bspw. Daten aus Untersuchungen entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – N05-A aus Oktober und November 2019 und 2022 verfügbar. Zudem wurde eine Studie von BIOCONSULT Schuchardt & Scholle GbR (2018a) aus September 2017 zur Explorationsbohrung Diamant Z1 und Ablenkbohrung Ruby, welche sich im südlichen Vorhabenbereich befinden, ausgewertet. Für ein weiteres Projekt, die Explorationsbohrung Saphir, die sich im südlichen Bereich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ etwa 10 km nördlich des Prospektes N05-A-Noord befindet, wurden im Oktober 2019 Daten erhoben. Ferner wurde das benthosökologische Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat (s. IfAÖ 2019) berücksichtigt. Darüber hinaus wird auf allgemein zugängliche, wissenschaftliche Literatur verwiesen.

Der Vorhabenbereich ist der naturräumlichen Einheit „C Südwestliche Deutsche Bucht“ zuzuordnen. Diese beschreibt nach RACHOR & NEHMER (2003) einen Bereich mit „vom Küstenmeer

in die vorgelagerten ostfriesischen AWZ-Bereiche sich ausdehnende flache, seewärts stetig tiefer werdende Sandbereiche (vorwiegend feinsandig)“. Die typischen Benthosgemeinschaften der Infauna in dieser naturräumlichen Einheit sind nach RACHOR & NEHMER (2003) geprägt durch die *Tellina-fabula*-Gemeinschaft, die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft, die *Macoma-balthica*-Gemeinschaft sowie die Fauna der Steine und Steinriffe.

Der Vorhabenbereich ist aufgrund seiner Lage im Küstenmeer nicht vollständig durch die Infaunagemeinschaften erfasst. Aufgrund der räumlichen Nähe zu den bereits kartierten Gemeinschaften lassen sich jedoch auch in diesem Bereich Vorkommen der *Tellina-fabula* Gemeinschaft und der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft vermuten.

Die *Tellina-fabula*-Gemeinschaft besiedelt Feinsand- bis Mittelsandbereiche im Küstenvorfeld zwischen 15 und 30 m Tiefe. Kennzeichnende Charakterarten sind neben der Muschel *Tellina (Fabulina) fabula* der Polychaet *Magelona johnstoni* und der Amphipode *Urothoe poseidonis* (RACHOR & NEHMER 2003).

Die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft besiedelt Moränenbänke (gröbere Sande und Kiese). Es werden zwei Varianten unterschieden: auf Grobsand bis Kies und auf Grob- bis Mittelsand. Beide Varianten können (potenziell) aufgrund der vorherrschenden Sedimente im Vorhabenbereich vorkommen. Kennzeichnend sind neben den Polychaeten *Goniadella bobretzkii* und *Nephtys longosetosa* vor allem die Charakterart-Muscheln *Spisula solida*, *Goodallia triangularis* und *Angulus tenuis* (RACHOR & NEHMER 2003).

Insgesamt gesehen ist den im Untersuchungsraum vorgefundenen benthischen Lebensgemeinschaften keine herausragende Bedeutung beizumessen. Nach KRÖNCKE (zitiert in BSH (2020) werden die sechs in der Nordsee vorkommenden Benthoslebensgemeinschaften durch häufig vertretene Leitformen charakterisiert. Dies bedeute aber nicht, dass deren jeweiliges Arteninventar auf einzelne Lebensgemeinschaften beschränkt sei. Lediglich die Häufigkeiten seien charakteristisch, die einzelnen Arten jedoch auch in den anderen Lebensgemeinschaften vorhanden. Daher seien die Lebensgemeinschaften in ihren Wertigkeiten nicht zu unterscheiden, vielmehr zeigten alle Lebensgemeinschaften den gleichen Wert. Demnach sind sowohl der *Fabulina-fabula*-Gemeinschaft als auch der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft eine durchschnittliche Bedeutung hinsichtlich Vielfalt und Eigenart beizumessen; das Makrozoobenthos im Untersuchungsraum ist somit typisch für die deutsche Nordsee und spiegelt insbesondere die Sedimentverteilung wider.

Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende, relevante Wirkfaktoren auf benthische Lebensgemeinschaften (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen aus Rammarbeiten zur Installation der Plattform
 - Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Sedimentation und Wassertrübung durch die Verlegung der Pipeline sowie (indirekte) stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung der Sedimente

- Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitungen
- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Zur Empfindlichkeit benthischer Makroinvertebraten gegenüber Unterwasserschall ist derzeit noch wenig bekannt. Zudem ist unklar, auf welche Weise die Tiere auf und im Boden Schall nutzen. Einige Arten scheinen in der Lage zu sein, sich anhand von Umgebungsgeräuschen zu orientieren (Soundscaping), oder können die Annäherung von Fressfeinden hören oder erspüren.

Auch die Auswirkungen anthropogenen Unterwasserschalls auf benthische Makroinvertebraten ist bislang kaum erforscht. Wahrscheinlich kann die Exposition eine Schreckreaktion (Schließen der Schale) hervorrufen, die die Fähigkeit der Organismen zur Nahrungssuche einschränkt und bei häufiger Wiederholung zur Verringerung der Gesundheit führt. Es sind keine eindeutigen Störadien bekannt, innerhalb derer benthische Organismen durch Unterwasserschall beeinträchtigt werden. Vorhabenbedingte Auswirkungen z. B. in Form von Schreckreaktionen durch Unterwasserschall auf benthische Wirbellose sind nicht gänzlich auszuschließen.

Aus Sicherheitsgründen wird die Pipeline im Meeresboden vergraben. Sowohl beim Trenching als auch beim Jetting wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird daraufhin durch die Strömung in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule (vgl. Kap. 16.4.5) führen kann. Durch die Mobilisierung von Sedimenten kann es zudem indirekt zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum (vgl. Kap. 16.4.4.2.2) kommen. Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit der Unterwasserschalleinträge aus der Verlegung der Pipeline ist nicht mit erheblichen Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten zu rechnen.

Während der Verlegung der Pipeline wird es neben der Mobilisierung von Sedimenten zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen.

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind

Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR eingestuft sind oder einen HQ-Wert deutlich unter 1 aufweisen.

Anlagebedingte Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten beschränken sich auf stoffliche Emissionen, die über den Vorhabenszeitraum von ca. 10 – 35 Jahren aus der an den Offshore-Installationen angebrachten Korrosionsschutz resultieren (vgl. Tabelle 10). Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. KIRCHGEORG *et al.* (2018) ermittelten 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 %). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf benthische Organismen, die bis auf deutsches Hoheitsgebiet reichen, werden in Form akustischer und stofflicher Emissionen erwartet (vgl. Tabelle 10). Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre entsteht z. B. Impulsschall unter Wasser, der sich auf für Schall und Vibration empfindliche Benthosarten auswirken kann. Zu stofflichen Emissionen kommt es hauptsächlich aufgrund von Einleitungen, z. B. von Sanitär- und Küchenabwasser sowie Produktionswasser.

Während der Betriebsphase werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf benthische Makroinvertebraten auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Bodenlebewesen aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird.

Während der Erdgasförderung wird außerdem Triethylene glycol (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für benthische Lebensgemeinschaften sind folglich insbesondere akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser sowie eine vorhabenbedingte

zusätzliche Wassertrübung und Sedimentation relevant. Eine Flächeninanspruchnahme im Rahmen des Rückbaus ist hingegen von vornherein auszuschließen, da diese aller Wahrscheinlichkeit nach auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränkt sein wird.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- oder rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Benthos“ sind somit ausgeschlossen.

Projekt RESTORE – auf deutscher Seite

Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ werden im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens RESTORE Methoden und Verfahren zum nachhaltigen Wiederaufbau eines sich selbsterhaltenden Bestandes der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*) in der deutschen Nordsee entwickelt und getestet. Als Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung führt das Alfred-Wegener-Institut (AWI) unter Förderung und wissenschaftlicher Begleitung durch das BfN das Projekt durch. Die Projektergebnisse dienen u. a. der Umsetzung einer hoheitlichen Managementmaßnahme nach § 32 Abs. 5 BNatSchG. Der Ausbringungsort der Austern liegt über 20 km vom nördlichsten Punkt der Ausbreitungsfahne des Produktionswassers entfernt. Der Abstand zu den von einer erhöhten Schwebstofffracht und Sedimentation betroffenen Gebiete ist noch größer. Somit sind vorhabensspezifische Auswirkungen auf das Projekt RESTORE auszuschließen.

Oesterbankherstelproject – auf niederländischer Seite

Im Gebiet der Borkumse Stenen wurde 2018 ein Naturwiederherstellungsprojekt gestartet, um die Europäischen Austernriffe (*Ostrea edulis*) in der Nordsee wieder anzusiedeln. Auf 1 ha wurden künstliche Riffe angelegt, 6.000 kg Austern ins Wasser gelassen und leere Muschelschalen als Standort für Austernlarven deponiert. Bei der „Dive the North Sea Clean“-Expedition im Jahr 2019 wurden auf den Austernbänken eine Reihe von Juvenilen Exemplaren gefunden. Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke befindet sich ca. 2 km nordwestlich des Standortes N05-A.

Auswirkungen auf das Benthos infolge schwerer Unfälle und Katastrophen (vgl. Kap. 16.3.3 und Kap. 16.4.9) sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen, und
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen auf den Meeresgrund oder auf Wattflächen könnten beim Benthos zu Individuenverlusten und zu einer vorübergehenden Einschränkung der Lebensraumfunktion führen.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Brände oder Explosionen auf das am Meeresgrund lebende Benthos sind nicht zu befürchten.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Bereich der Benthos-Lebensräume gelangen. In der Regel ist vermutlich mit einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglichen Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen schädlicher Substanzen kann nicht ausgeschlossen werden.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also signifikante Beeinträchtigungen des Benthos denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.2.2 Fische

Im Rahmen des Vorhabens wurden keine eigenen Fischbestandserhebungen durchgeführt.

Stattdessen wurden der Bundesfachplan Offshore für die deutsche AWZ der Nordsee 2016/2017 (BSH 2017) und fischfaunistische Daten aus dem Jahr 2002, die im Rahmen einer BfN-Studie zur Erfassung von FFH-Fischarten erhoben wurden und den Bereich des „Borkum-Riffgrunds“ abdecken (KLOPPMANN *et al.* 2003), herangezogen. Zudem wurde die umweltfachliche Stellungnahme zum COBRACable (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2015) ausgewertet. Es liegen außerdem Untersuchungsergebnisse aus fischbiologischen Untersuchungen des an den Vorhabenbereich südöstlich angrenzenden OWP Riffgat vor, die im Rahmen des Betriebsphasenmonitoring für das 1. und 3. Betriebsjahr im Frühjahr und Herbst der Jahre 2014 und 2016 durchgeführt wurden. Des Weiteren wurde auf Ergebnisse zu Seetrassenuntersuchungen zu der Kabelanbindungen DolWin3, BorWin3 und BorWin4 zurückgegriffen, die durch IBL (2011) veröffentlicht wurden.

Das Vorhaben liegt nach Dannheim *et al.* (2014, zitiert in BSH 2017) im Bereich Küstengemeinschaft und zentrale Gemeinschaft. Die vier Gemeinschaften wiesen eine ähnliche

Artenzusammensetzung auf. Unterschiede beruhen auf unterschiedlichen artspezifischen Abundanzen. Dabei waren Leierfische, Zwergzungen und Steinpicker charakteristisch für die Küstengemeinschaft der demersalen Fische. Kliesen dominierten generell und kamen sehr regelmäßig vor. Zwergzungen, Leierfische und Schollen wurden auch in der zentralen Gemeinschaft regelmäßig gefunden (BSH 2017).

Zur Erfassung von Auswirkungen des Betriebes des OWP Riffgat wurden im Frühjahr und Herbst 2014 sowie 2016 fischbiologische Untersuchungen im Windpark durch das IFAÖ durchgeführt (IFAÖ 2017a). Zeitnah zur Beprobung im OWP Riffgat wurde das dazugehörige Referenzgebiet in vergleichbarem Umfang untersucht (vgl. Abbildung 49).

In der südlichen deutschen Nordsee sind vor allem kleine, nicht-kommerzielle Fischarten verbreitet wie die Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*) und der Gestreifte Leierfisch (*Callionymus lyra*). Andere Fänge wiesen außerdem den Wittling (*Merlangius merlangus*), den Grauen Knurrhahn (*Eutrigla gurnardus*), die Kliesche (*Limanda limanda*) und den Stöcker (*Trachurus trachurus*) nach. Insgesamt sind in der Nordsee über 200 Arten vertreten, zu denen ebenfalls Fluss- und Meerneunauge gehören. Nach THIEL *et al.* (2013) sind jedoch nur 108 Arten etabliert, von denen 29 Arten (27,1 %) der Roten Liste angehören. Die Arten Alse, Finte, Schnäpel, Fluss- und Meerneunauge sind im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt.

Erfassungen von Fischarten des Anhang II der FFH-Richtlinie durch KLOPPMANN *et al.* (2003), die auch das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ abdeckten, wiesen Vorkommen der Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), des Wittlings (*Merlangius merlangus*), Gestreiften Leierfischs (*Callionymus lyra*), der Viperqueise (*Echiichthys vipera*) und Lammzunge (*Arnoglossus laterna*) nach. Arten des Standarddatenbogens wurden mit dem Kleinen Sandaal (*Ammodytes marinus*), der Viperqueise (*Echiichthys vipera*), dem Kabeljau (*Gadus morhua*), Gefleckten Großen Sandaal (*Hyperlophus lanceolatus*), dem Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) und der Scholle (*Pleuronectes platessa*) gefangen.

Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende, relevante Wirkfaktoren auf Fische (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen aus Rammarbeiten zur Installation der Plattform
 - Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Sedimentation und Wassertrübung durch die Verlegung der Pipeline sowie (indirekte) stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung der Sedimente
 - Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten

- Stoffliche Emissionen durch Einleitungen
- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Baubedingte Auswirkungen können bei der Installation der Plattform durch das Rammen entstehen. Das (Impuls-)Geräusch, das beim Rammen z. B. der Ankerpfähle (skirt piles) entsteht, kann von einigen Fischarten wahrgenommen werden und zur Verhaltensänderung 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 (VAN DAMME *et al.*, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)). Nach der Schallprognose der itap GmbH (2022) stellt die Rammung der 6 Standbeine (skirt piles) im Rahmen der Installation der Plattform das „Worst-Case“-Szenario dar (vgl. Kap. 16.4.1). Hierbei beträgt der lauteste Schalldruckpegel direkt an der Plattform 171 dB (vgl. Abbildung 22). Die Schalldruckpegel von SEL_{ss174 re 1} $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ für Fische bzw. SEL_{ss 187 re 1} $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bei Larven, ab denen eine Beeinträchtigung zu erwarten ist (vgl. POPPER *et al.* 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)), werden demzufolge nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind daher auszuschließen.

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant, d. h. etwaige Auswirkungen treten nur kurzzeitig auf. Aus Sicherheitsgründen wird die Pipeline im Meeresboden vergraben. In beiden Verfahren kommt es zu akustischen Emissionen unter Wasser (vgl. Kap. 16.4.5). Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit der Unterwasserschalleinträge aus der Verlegung der Pipeline ist nicht mit erheblichen Auswirkungen auf Fische zu rechnen.

Durch Sedimentablagerung kann es zu negativen Auswirkungen auf Fische kommen. Die Verbringung größerer Sedimentmengen kann bspw. bei wenig mobilen Arten, insbesondere Standfischarten und Plattfischen, zu direktem Verlust und Überdeckung führen (BFG & WSA WILHELMSHAVEN 2003). Dabei sind am Meeresboden abgelegte Eier besonders gefährdet.

Auch die Veränderung des Substrates kann Folgen für die Besiedlung durch Fische haben. Fischarten, die an besondere Bedingungen der Substrate gebunden sind, können durch veränderte Sedimentzusammensetzung negativ betroffen sein.

Hohe Suspensionsfrachten können auch den Bruterfolg von Fischen beeinflussen (BRUTON 1985). So kann das Abbläuen ausbleiben, wenn als Laichsubstrat grobes Sediment essenziell ist und dieses mit feinerem Sediment zugesetzt ist.

Ein weiterer negativer Effekt kann aus einer reduzierten Verfügbarkeit der Nahrungsgrundlage infolge von Überdeckung resultieren. Hiervon sind besonders diejenigen Fischarten betroffen, die Prädatoren von Benthosorganismen sind (BRUTON 1985).

Durch die zusätzliche Sedimentation von bis zu 0,1 mm kann es zur Überdeckung von weniger mobilen Fischarten und Eiern im in Abbildung 119 dargestellten Gebiet kommen. Zudem ist nicht gänzlich auszuschließen, dass vorübergehend für den Zeitraum des Auftretens der Sedimentfahne von ca. 1 Woche Einflüsse auf nach Nahrung suchende Prädatoren benthischer Makroinvertebraten bestehen.

Aufgrund der geringen Schichtdicke von $\leq 0,01$ mm, des kurzen Zeitraumes von ca. 1 Woche, für den Auswirkungen erwartet werden, sowie vor dem Hintergrund der natürlichen Morphodynamik der Sedimente können erhebliche Auswirkungen auf Fische durch die zusätzliche Sedimentation im Zuge der Verlegung der Pipeline ausgeschlossen werden.

Die Empfindlichkeit gegenüber Wassertrübung variiert sehr stark je Fischart. Starke Wassertrübung wirkt sich beeinträchtigend u. a. auf Fischarten aus, die auf Sicht nach Nahrung suchen. Dies betrifft vor allem pelagische Fischarten. Larven reagieren empfindlicher auf Wassertrübung als Eier, Juvenile und Adulte. Auch Eier können durch Wassertrübung betroffen sein. Die Anheftung von Sedimentpartikeln an pelagische Eier kann zu deren Absinken in für die Entwicklung ungeeignete Bereiche (z. B. hinsichtlich Sauerstoffgehalt, Salinität etc.) führen. Am Meeresboden abgelegte Eier können durch Sediment überdeckt werden und laufen Gefahr, nicht genügend mit Sauerstoff versorgt zu werden. Zudem sind Verletzungen durch mechanische Effekte möglich.

Der überwiegende Anteil der im Untersuchungsraum vorkommenden Fischarten sind bodenorientierte (demersale) Arten (vgl. Kap. 19.2.2.2). Da sie unempfindlicher gegenüber Wassertrübung zu sein scheinen (vgl. Newton 1973, zitiert in KELLER *et al.* 2006) als pelagische Fische und erwartet wird, dass sie an ihren natürlichen Lebensraum angepasst sind, wird angenommen, dass eine vorhabenbedingte Zunahme der Konzentration auf insgesamt 27,23 mg/l keine Auswirkungen haben wird.

Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit sind erhebliche Auswirkungen auf Fischeier und -larven demzufolge auszuschließen.

Während der Verlegung der Pipeline wird es neben der Mobilisierung von Sedimenten zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen. Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen in der Sedimentfracht, die bis auf die deutsche Seite reicht, sind erhebliche Auswirkungen auf Fische ausgeschlossen.

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR eingestuft sind oder einen HQ-Wert deutlich unter 1 aufweisen. Aufgrund des geringen Risikopotenzials der Produkte für die Umwelt sowie schneller und starker Verdünnungseffekte in der Nordsee können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen auf Fische beschränken sich auf stoffliche Emissionen, die über den Vorhabenszeitraum von ca. 10 – 35 Jahren aus der an den Offshore-Installationen angebrachten Korrosionsschutz resultieren (vgl. Tabelle 10). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind demnach ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Fische, die bis auf deutsches Hoheitsgebiet reichen, werden in Form akustischer und stofflicher Emissionen erwartet (vgl. Tabelle 10). Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre entsteht z. B. Impulsschall unter Wasser, der sich auf für Schall und Vibration empfindliche Fischarten und ihre Entwicklungsphasen auswirken kann. Zu stofflichen Emissionen kommt es hauptsächlich aufgrund von Einleitungen, z. B. von Sanitär- und Küchenabwasser sowie Produktionswasser.

Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre in der Betriebsphase kommt es zu akustischen Emissionen unter Wasser (vgl. Kap. 16.4.1). Wie ab S. 297 näher ausgeführt, wird hierdurch Impulsschall emittiert, der auf erwachsene Fische ab Schalldruckpegeln von SELss 174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ und auf Larven ab SELss 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ beeinträchtigend wirkt (vgl. POPPER et al. 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)). Die Schalldruckpegel von SELss 174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ für Fische bzw. SELss 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bei Larven, ab denen eine Beeinträchtigung zu erwarten ist (vgl. POPPER et al. 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)), werden aufgrund des maximalen Schalldruckpegels durch die Rammung der Standrohre von 159 dB nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind daher auszuschließen.

Während der Betriebsphase werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf Fische und ihre Entwicklungsphasen auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m³ Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Fische aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der **Rückbau** wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für Fische sind folglich insbesondere akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche Wassertrübung und Sedimentation relevant.

Eine rückbaubedingte Beeinträchtigung der Fische soll soweit als möglich vermieden, und falls unbedingt erforderlich, auf das kleinstmögliche Maß vermindert werden. Zudem ist zu erwarten, dass rückbaubedingte Auswirkungen ausschließlich kurzzeitig und räumlich begrenzt auftreten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Fische“ sind somit auszuschließen.

Auswirkungen auf Fische infolge schwerer Unfälle und Katastrophen (vgl. Kap. 16.3.3 und Kap. 16.4.9) sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen könnten bei Fischen zu Schädigungen und zu Individuenverlusten sowie zu einer vorübergehenden lokalen Einschränkung der Lebensraumfunktion für bodenlebende Arten führen.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Explosionen oder Brände auf Fische können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während die Tiere der Wärmeentwicklung eines brennenden Ölteppichs voraussichtlich ausweichen würden, könnte die Druckwelle einer Explosion Individuen in ihrem Einwirkungsbereich schädigen.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, könnten auch spürbare Erschütterungen zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften oder die Fitness betroffener Individuen sind dadurch jedoch nicht zu befürchten.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Beeinträchtigung von störungsempfindlichen Arten der Fische zur Folge. Betroffen davon wären gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im direkten Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Lebensraum der Fische gelangen. In der Regel ist vermutlich von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen von Substanzen mit Schadwirkung kann nicht ausgeschlossen werden.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, was auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

in Risiko für derartige Unfallfolgen besteht aber bereits durch den Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste, es würde durch das geplante Vorhaben lediglich etwas erhöht.

Eine Beeinträchtigung von Fischen durch die möglichen unfallbedingten Effekte ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.2.3 Marine Säugetiere

Im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres kommen regelmäßig Schweinswale (*Phocoena phocoena*), sowie die beiden Robbenarten – Gemeiner Seehund (*Phoca vitulina*) und Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) vor. Alle drei Arten zeichnen sich durch hohe Mobilität aus. Wanderungen (insbesondere auf Nahrungssuche) schließen jedoch nicht nur das Küstenmeer ein, sondern gehen weit bis über die deutsche AWZ hinaus und betreffen – auch grenzüberschreitend – weite Teile der Nordsee.

Die beiden Robbenarten haben ihre Liege- und Wurfplätze auf Inseln und Sandbänken im Bereich des Küstenmeeres. Zur Nahrungssuche unternehmen sie von den Liegeplätzen aus ausgedehnte Wanderungen im offenen Meer.

Aufgrund der hohen Mobilität der marinen Säugetiere und der Nutzung von sehr ausgedehnten Gebieten ist es erforderlich, das Vorkommen nicht nur in der deutschen AWZ, sondern im gesamten Bereich der südlichen Nordsee zu betrachten.

Gelegentlich werden in der deutschen AWZ jedoch auch andere marine Säugetiere wie Weißschnauzendelfine (*Lagenorhynchus albirostris*), Weißseitendelfine (*Lagenorhynchus acutus*), Große Tümmler (*Tursiops truncatus*) und Zwergwale (*Balaenoptera acutorostrat*) gesichtet (BSH 2020).

Die Beschreibung des Bestandes mariner Säugetiere erfolgt anhand von öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten. Eigene Bestandserfassungen wurden nicht durchgeführt. Eine Aktualisierung der Bestandschätzungen im Rahmen von SCANS III erfolgte im Sommer 2016. Zusätzlich erfolgen regelmäßig im Auftrag des BfN bzw. im Rahmen des Wirbeltiermonitorings der Natura 2000-Gebiete in der deutschen Nordsee flugzeuggestützte Erfassungen von marinen Säugetieren³ (VIQUERAT *et al.* 2015). Hieraus wurden – soweit verfügbar - die aktuellen Monitoringberichte aus den Jahren 2010 – 2018 berücksichtigt. Weitere aktuelle Untersuchungen aus dem Zeitraum 2014 – 2018 stammen aus dem Betriebsmonitoring des OWP Riffgat (IFAÖ 2018c) sowie aus der Publikation von NACHTSHEIM *et al.* (2021).

Schweinswal

Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, ist der in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie geführte Schweinswal (*Phocoena phocoena*) (LUCKE 2000). Neue Ergebnisse einer Trendanalyse von NACHTSHEIM *et al.* (2021), die Daten aus den Jahren 2002 – 2019 in der deutschen Nordsee berücksichtigt, zeigen, dass der Gesamttrend für die deutsche Nordsee eine Abnahme der Schweinswal-Abundanz über den gesamten Zeitraum aufweist.

³ <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/downloads/berichte-zum-monitoring.html>, abgerufen am 08.02.2022

Für die südliche deutsche Nordsee konnte eine signifikante Zunahme der Schweinswaldichten von 2002 bis 2012 nachgewiesen werden, wobei vor allem das westliche Gebiet (D_West) einen positiven Trend für Frühjahr und Sommer zeigt (GILLES *et al.* 2014). Die Trendanalyse bestätigt die schwerpunktmäßige Verteilung im westlichen Gebiet um „Borkum-Riffgrund“ (GILLES *et al.* 2014). Dieser „Hotspot“ wurde bereits für das Frühjahr beschrieben (vgl. GILLES *et al.* 2009), zeigte sich seit 2008 aber auch regelmäßig im Sommer, was die hohe ökologische Bedeutung dieses Gebietes für Schweinswale unterstreicht. Die aktuellste Untersuchung durch NACHTSHEIM *et al.* (2021) bestätigt eine Zunahme der Schweinswaldichten insbesondere für das NSG „Borkum-Riffgrund“. Die Nutzung und Bedeutung des Vorhabengebietes für Schweinswale konnte im Rahmen des Betriebsmonitorings für den OWP Riffgat für den Zeitraum zwischen 2014 und 2018 bestätigt werden⁴. Schweinswale wurden ganzjährig im gesamten Untersuchungsgebiet „Riffgat“ festgestellt. Beim Vorhabengebiet handelt sich zwar weder um ein Hauptverbreitungsgebiet von Schweinswalen noch konnte eine auffällige Häufung der Kälberdichte nachgewiesen werden, es ist aber dennoch mit der regelmäßigen Anwesenheit einzelner Tiere zu rechnen. Das Gebiet wird dabei ganzjährig als Nahrungs- und Migrationsgebiet genutzt, so dass von einer allgemeinen Bedeutung des Vorhabengebietes für Schweinswale ausgegangen wird.

In der schriftlichen Antragskonferenz wurde eine Verlängerung des störepfindlichen Zeitraums der Schweinswale thematisiert. Da auf die Durchführung der schallintensiven akustischen Untersuchungen (VSP's) verzichtet wird, ist eine Ausdehnung des Zeitraumes nicht mehr notwendig. Unter Verwendung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen in Kombination mit den vorgesehenen Vergrämungsmaßnahmen werden alle Richtwerte eingehalten.

Seehund

Seehunde (*Phoca vitulina*) werden in Anhang II und Anhang V der FFH-Richtlinie geführt. Nach der Roten Liste Deutschlands nach MEINIG *et al.* (2020) ist die Art nicht mehr gefährdet.

Seehunde in der deutschen AWZ gehören vermutlich fast ausschließlich zur Wattenmeerpopulation (BSH 2009). Der Bestand nahm seit der letzten Seehundstaupe-Epidemie 2002 jährlich zu, überschritt 2008 erstmalig wieder das Niveau von vor der Epidemie 2002 (TSEG 2008) und wurde für das Jahr 2015 auf 38.900 geschätzt (TSEG 2015). Für das Jahr 2019 wurden für das gesamte Wattenmeer 9.684 Jungtiere im Juni gezählt. Dies stellt einen Anstieg von 2 % zum Jahr 2018 dar und ist der höchste je registrierte Wert. Der Gesamtbestand an Seehunden innerhalb des Wattenmeeres wird für das Jahr 2019 mit ungefähr 40.800 Tieren angegeben (GALATIUS *et al.* 2020), für das Jahr 2020 schätzt die trilaterale Expert Group Seals (EG-Seals) den Gesamtbestand auf 41.700 Tiere⁵.

⁴ Flugtransekt-Erfassungen für den OWP Riffgat in der Betriebsphase von April 2014 bis März 2018

⁵ <https://www.mellumrat.de/stabiler-seehundbestand-im-wattenmeer/>, abgerufen am 23.06.2022

Im Rahmen des Forschungsverbunds Minos+ wurde die Verteilung von Seehunden in der deutschen Nordsee untersucht. Demnach unternehmen Seehunde auf Nahrungssuche im Offshore-Bereich weiträumige, mehrtägige Beutezüge und nutzen den Küstenbereich lediglich zur Ruhe und Aufzucht (ADELUNG & MÜLLER 2007). Im Winter scheinen viele Seehunde längere Zeit zur Nahrungsaufnahme in die offene Nordsee zu schwimmen, wobei sie sich auf diesen Beutezügen oftmals 50 bis 100 km von ihren Ruheplätzen entfernen (SCHEIDAT & SIEBERT 2003; REIJNDERS *et al.* 2005; REIJNDERS *et al.* 2009a). Solche mehrtägigen Ausflüge kommen auch im Sommerhalbjahr vor, allerdings seltener. Entsprechend sind im Sommer mehr Tiere an Land zu beobachten. Weiterhin ändert sich im Jahresverlauf die räumliche Verteilung: Im Winter nutzen Seehunde stärker näher zur offenen See gelegene Liegeplätze als im Sommer. Im Sommer nehmen die Zahlen auf eher landnah bzw. inmitten des Wattenmeeres gelegenen Liegeplätzen zu (TOUGAARD 1989). Die Verbreitung der Liege- und Ruheplätze innerhalb des niedersächsischen Wattenmeeres für das Jahr 2020 ist in Abbildung 66 dargestellt. Die nächstgelegenen Ruheplätze finden sich nordwestlich von Borkum in 18 km Entfernung zum Vorhaben.

Der Vorhabenbereich (schwarzer Kreis) liegt im Verbreitungsgebiet der Seehunde und wird demnach zur Nahrungssuche genutzt. Liege- und Ruheplätze liegen jedoch mit mehr als 18 km Entfernung deutlich außerhalb dieses Bereichs. Dem Gebiet wird somit eine allgemeine Bedeutung für den Seehund zugewiesen.

Kegelrobbe

Die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) wird in Anhang II und V der FFH-Richtlinie geführt und ist in der Roten Liste Deutschlands nach MEINIG *et al.* (2020) als stark gefährdet eingestuft. Bis 1997 wurde sie in der Roten Liste Deutschlands sogar noch als Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) geführt (vgl. JEDICKE 1997). Die Kegelrobbe ist außerdem eine Art nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung und gemäß § 7 Abs. 2 BNatSchG eine besonders geschützte Art. Die Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Kegelrobben durch das Institut für Fische und Fischereierzeugnisse Cuxhaven (IFF) des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) in 2009 weisen auf einen gesunden Bestand hin.⁶

Es werden insgesamt drei Populationen unterschieden, wobei die in der deutschen Nordsee und im Wattenmeer auftretenden Tiere zur ostatlantischen Population gehören. Der Hauptanteil der ostatlantischen Population befindet sich um Schottland. Die Kolonien im Wattenmeer sind nicht als geschlossener Bestand zu betrachten, da Tiere aus anderen Teilen der Nordsee einwandern.

In Niedersachsen werden Kegelrobben von folgenden Liegeplätzen gemeldet: Borkum Westspitze, Lüttje Hörn, Norderney Ostspitze, Kachelotplate. 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

⁶ www.nlwkn.niedersachsen.de/download/50790n, abgerufen am 21.03.2022

Anzahl der Geburten findet dort statt. Die Verteilung der Kegelrobben im Bereich von Borkum bis Cuxhaven aus der Zählseason 2017/2018 ist in Abbildung 68 dargestellt. Es zeigt sich, dass das Vorhabengebiet mit über 18 km in deutlicher Entfernung zu den Liege- und Ruheplätzen liegt.

Die derzeitige Verteilung entstammt den Untersuchungen während der Wurfzeit (November 2019 bis Januar 2020) und des Fellwechsels (März bis April 2020). Im gesamten Wattenmeer sowie auf Helgoland wurden im Dezember 2019 1.726 Jungtiere gezählt: 932 Tiere in den Niederlanden, 295 in Niedersachsen/Hamburg und 499 auf Helgoland. Die Wurfzeit liegt in der deutschen Nordsee zwischen November und Anfang Januar. Die Jungtiere werden an Land geboren und für 15 bis 18 Tage gestillt. Zur Zeit des Fellwechsels im Frühjahr wird die maximale Anzahl an Kegelrobben im gesamten Wattenmeer gezählt. Zur Zeit des Fellwechsels im Frühjahr 2021 konnten auf Helgoland 559 Jungtiere gezählt werden. Damit erhöhte sich die Wattenmeerpopulation von 7.649 Kegelrobben im Frühjahr 2020 (BRASSEUR *et al.* 2020) auf 9.069 Tiere im Frühjahr 2021.⁷

Nach MCCONNEL *et al.* (1999 zitiert in GILLES *et al.* 2005) können Kegelrobben einen Aktionsradius von mehr als 2.000 km haben und unternehmen in der Regel mehrtägige Beutezüge. Zur Nahrungssuche suchen Kegelrobben bevorzugt Gebiete mit Sand und Kies auf, da in diesem Untergrund die bevorzugte Beute, der Sandaal, vorkommt (Hammond *et al.* 1994 zitiert in GILLES *et al.* 2005). Kegelrobben gelten aber auch als Nahrungsopportunisten, d. h. sie erbeuten die Nahrung, die im Lebensraum gerade verfügbar sind (z.B. Dorsche, Heringe, Plattfische, Garnelen und Schnecken). Grundsätzlich ist daher von einer Funktion des Vorhabengebietes als Nahrungshabitat für Kegelrobben auszugehen. Da Liege- und Ruheplätze in deutlicher Entfernung liegen, wird von einer allgemeinen Bedeutung des Vorhabengebietes für Kegelrobben ausgegangen.

Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende, relevante Wirkfaktoren auf marine Säugetiere (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten im Zuge der Installation der Produktionsplattform
 - Wassertrübung, Sedimentation und akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten im Rahmen des Bohrbetriebes
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitungen

⁷ <https://www.bfn.de/kegelrobben-der-nordsee>, abgerufen am 23.06.2022

- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf marine Säugetiere lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, so dass im Weiteren folgende sechs Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Impulsschall aus Rammarbeiten,
- Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline
- Wassertrübung und Sedimentation während der Verlegung der Pipeline,
- Stoffliche Emissionen aus
 - der Freisetzung von Schad- und Nährstoffen aus mobilisiertem Sediment,
 - der Dichtheitsprüfung der Pipeline
 - den Korrosionsschutz an den Offshore-Installationen, und
 - Einleitungen in die niederländische Nordsee.

Impulsschall aus Rammarbeiten

Wie alle Zahnwale sind Schweinswale auf ihre Echoortung angewiesen, mit Hilfe derer sie auf Beutesuche gehen, kommunizieren oder sich orientieren und die daher von verhaltensökologischer Bedeutung ist.

Für das Einrammen der Standbeine (skirt piles) ist eine höhere Rammenergie erforderlich, was deutlich höhere Schalleinträge als das Einrammen der Standrohre (s. u. betriebsbedingte Auswirkungen) verursacht. Ohne Vermeidungsmaßnahmen können die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für den Schweinswal nach ITAP GMBH (2022) nicht eingehalten werden: Zum einen können die dualen Lärmschutzkriterien in 750 m Entfernung nicht eingehalten werden, zum anderen lägen ca. 330 km² oder 52,9 % des FFH-Gebietes „Borkum Riffgrund“ und ca. 139 km² oder 5 % des FFH-Gebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ im Störradius (>140 dB), so dass eine erhebliche Beeinträchtigung im Sinne des Schallschutzkonzeptes vorläge.

ITAP GMBH (2022) schlägt deshalb abgesehen von den Vergrämungsmaßnahmen verschiedene, auch miteinander kombinierbare Vermeidungsmaßnahmen für das Einrammen der Standbeine vor: einfache (BBC) und doppelte Große Blasenschleier (DBBC) oder Grout Annulus Bubble Curtain (GABC) vor, um die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) einzuhalten.

Für das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) können die im Schallschutzkonzept für Schweinswale (BMU 2013) genannten Anforderungen ohne Vermeidungs- und

Minimierungsmaßnahmen eingehalten werden: Das Verletzungs- und Tötungsverbot (vgl. Kap. 33.1) wird nicht erfüllt, weil das duale Lärmschutzkriterium eingehalten wird. Das Hauptkonzentrationsgebiet des Schweinswals liegt weit außerhalb des Störradius (in ca. 100 km Entfernung), weshalb dort auch keine artenschutzrechtliche Störung durch das Rammen der 12 Standrohre in der besonders sensiblen Zeit (Mai - August) zu erwarten ist.

Somit können aufgrund der Einhaltung aller geforderten Grenzwerte und unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Kap. 18.2) physische Auswirkungen auf Schweinswale in Form von Verletzungen der Sinnesorgane oder Hörschwellenverschiebungen (TTS bzw. PTS) ausgeschlossen werden.

Robben haben angepasst an ihre amphibische Lebensweise sowohl an der Luft als auch unter Wasser ein gut ausgeprägtes Hörvermögen. Im Vergleich zu Schweinswalen haben Seehunde einen weiteren Frequenzbereich, in dem sie ein gutes Hörvermögen besitzen, aber die Hörschwellen liegen deutlich höher.

Hinsichtlich einer möglichen temporären Hörschwellenverschiebung durch Unterwasserschall existieren für Robben keine Angaben, die auf experimentellen Studien basieren. Auch im Schallschutzkonzept (vgl. BMU 2013) werden hierzu keine Angaben gemacht oder Grenzwerte benannt. SOUTHALL *et al.* (2008) geben basierend auf einer Durchsicht vorhandener Literatur zum Hörvermögen mariner Säugetiere einen Wert von 171 dB an, ab welchem eine temporäre Hörschwellenverschiebung bei Robben erwartet wird.

Auch ohne Einsatz von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen übersteigt der maximale abgegebene Schalldruckpegel im Rahmen der Rammarbeiten nicht den Wert von 171 dB in einer Entfernung von ≥ 750 m um die Schallquelle (vgl. Kap. 16.4.1). In einem Umkreis von ≤ 750 m um die Schallquelle kann es allerdings zu vorübergehenden Verhaltensänderungen (Verlassen des betroffenen Bereiches, Meiden) und zu Maskierungseffekten von z. B. Lauten zur Kommunikation bei Robben führen. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass auch Robben durch die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (vgl. Kap. 18) geschützt sind. Demnach wird der tatsächliche Radius um die Schallquelle, in dem es zu lauterem Schalldruckpegeln als 171 dB kommt, voraussichtlich kleiner ausfallen als 750 m. Innerhalb des verbleibenden (kleinen) Areal ist zu erwarten, dass Robben (wie für Seehunde belegt (vgl. Russell *et al.* 2016)) der lauten Schallquellen ausweichen. Daher wird angenommen, dass für Robben eine hohe Prognosesicherheit besteht und keine Tiere Schalldruckpegeln ausgesetzt werden, die zu Verletzungen führen.

Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant. Etwaige Auswirkungen werden demnach nur kurzzeitig auftreten. Die Pipeline wird eine Länge von

ca. 15 km haben und liegt ausschließlich in niederländischem Hoheitsgewässer. Aus Sicherheitsgründen wird sie im Meeresboden vergraben.

Obwohl sich die Schallprognose nach ITAP GMBH (2022) explizit auf Impulsschall bezieht, ist anzunehmen, dass die akustischen Emissionen als Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline dem in der Prognose dargestellten „Worst-Case“ deutlich unterliegen. Zudem ist insbesondere aufgrund der Kurzzeitigkeit des Verlegezeitraumes von ca. 2 Wochen und der Kleinräumigkeit des betroffenen Bereiches nicht mit erheblichen Auswirkungen auf marine Säugetiere zu rechnen.

Wassertrübung und Sedimentation während der Verlegung der Pipeline

Bei der Verlegung der Pipeline wird sowohl beim Trenching als auch beim Jetting feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch die Strömungen in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zur erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule führen kann.

RHDHV (2022b) haben sowohl für das Trenching als auch für das Jetting Szenarien modelliert, um den Grad der möglichen Auswirkungen in Form von Wassertrübung und Sedimentation abzuschätzen. Im „Worst-Case“ entsteht durch die Verlegung der Pipeline in der deutschen Nordsee eine zusätzliche Sedimentation von 0,1 mm (vgl. Abbildung 30) sowie eine Schwebstoffkonzentration von 5 – 10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l (vgl. Kap. 16.4.5; Abbildung 29) auf einer Fläche von etwa 5 km² über den Zeitraum von ca. 1 Woche (RHDHV 2022b, Kapitel 4.3.3 und 4.4.3).

Aufgrund des kurzen Verlegezeitraumes der Pipeline von ca. 2 Wochen, der verhältnismäßig kleinen, betroffenen Fläche von 5 km² und vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik und Schwebstoffgehalte im Umfeld des Vorhabens sowie der verhältnismäßig großen Toleranz mariner Säugetiere gegenüber Sedimentation und Wassertrübung werden keine Beeinträchtigungen der Tiere erwartet. Erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere sind demzufolge auszuschließen.

Stoffliche Emissionen

Als oberste Glieder der Nahrungskette sind Schweinswale, Seehunde und Kegelrobben durch hohe Konzentrationen unterschiedlicher Umweltgifte besonders gefährdet. Grundsätzlich können marine Säugetiere von organischen Verbindungen bzw. Umweltchemikalien und Schwermetallen geschädigt werden. Hierunter fallen insbesondere Öle, Lösungsmittel, chemische Grundstoffe wie Benzol und Kohlenwasserstoffe⁸ sowie Schadstoffe wie Quecksilber, Blei und Cadmium⁹, die sich in der Leber, in anderen Organen und im Muskel anreichern können.

⁸ Vgl. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,5,1>, abgerufen am 21.06.2022

⁹ Vgl. https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Art.jsp?m=2,1,0,15&button_ueber=true&wg=5&wid=23, abgerufen am 21.06.2022

Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen in der Sedimentfracht, die bis auf die deutsche Seite reicht, sind erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere ausgeschlossen.

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR eingestuft sind oder einen HQ-Wert deutlich unter 1 aufweisen. Aufgrund des geringen Risikopotenzials der Produkte für die Umwelt sowie schneller und starker Verdünnungseffekte in der Nordsee können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Aufgrund der Anwendung eines Korrosionsschutzes (kathodischer Schutz) brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. Dies stellt jedoch den „Worst-Case“ dar, da die Anode aufgrund des Vorhabenszeitraumes erwartungsgemäß nicht ihre volle Lebensdauer ausschöpfen wird.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere sind demnach ausgeschlossen.

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,0000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung mariner Säugetiere aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten. Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Weitere Abwässer, die vorhabenbedingt anfallen, lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash¹⁰ eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

¹⁰ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLO-NOR) verwendet.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für marine Säugetiere sind folglich insbesondere akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche Wassertrübung und Sedimentation relevant.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind – unter Einhaltung der in Kap. 18.2 dargestellten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen – vom Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Beeinträchtigungen mariner Säugetiere zu erwarten. Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „marine Säugetiere“ sind folglich auszuschließen.

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf marine Säugetiere denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen und Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte mechanische Einwirkungen durch herabstürzende Objekte oder Kollision könnten bei einzelnen marinen Säugetieren zu Verletzungen oder zum Tod führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen auf niederländischer Seite durch Objekte möglich, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Hitze oder die Druckwelle einer Explosion auf marine Säugetiere können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während die Tiere der Wärmeentwicklung eines brennenden Ölteppichs voraussichtlich aufweichen würden, könnten aufgetauchte Seehunde oder Kegelrobben von der Hitze eines Gaswolkenbrandes oder einer Gaswolkenexplosion überrascht werden. Die Wahrscheinlichkeit für einen derartigen Unfall wird jedoch als sehr gering eingestuft, da Methan als Hauptbestandteil des Erdgases leichter als Luft ist, also schnell aufsteigt. Die Druckwelle einer Explosion könnte aber Individuen der marinen Säugetiere in ihrem Einwirkungsbereich schädigen.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Störwirkung zur Folge. Betroffen davon wären gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im direkten Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite.

Unfallbedingte **stoffliche Emissionen in die Luft** sind sowohl durch die Freisetzung von Gasen oder flüchtigen Chemikalien als auch durch Brände und Explosionen denkbar. Sie könnten wie Erdgas erstickend wirken, wie Methanol und Xylol giftig sein, wie Xylol und Benzol Augen, Atemwege oder Haut reizen und wie Benzol mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; HEDINGER 2021; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021b, a; VNG 2021; ROTH 2022). Betroffen wäre voraussichtlich wiederum in erster Linie das direkte Umfeld der Plattform oder eines Pipeline-Lecks auf niederländischer Seite. Die fast ständigen Winde und guten Austauschbedingungen würden im Freien vermutlich zu einer raschen Verdünnung führen, so dass auf deutscher Seite von einem deutlich verringertem Gefährdungspotenzial auszugehen ist.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit bei einem katastrophalen Unfall durch einen Blowout zu einer langanhaltenden Freisetzung größerer Mengen von Erdgas kommen, könnten bei ungünstigen Witterungsbedingungen größere Emissionswolken aber auch in Richtung der deutschen Gewässer verdriften. In diesem Fall wären vorübergehende örtliche Beeinträchtigungen der Luftqualität denkbar, die vor allem das bedeutsame Schweinswal-Habitat der südwestlichen deutschen Nordsee sowie Jagdgebiete von Seehunden und Kegelrobben der Wattenmeerpopulationen betreffen könnten. Da Methan als Hauptbestandteil von Erdgas leichter als Luft ist, würde eine Emissionswolke aber voraussichtlich schnell aufsteigen, so dass auch in diesem Fall kein signifikantes Gefährdungspotenzial zu erwarten wäre.

Zwar ist außerdem denkbar, dass ein brennendes Schiff in deutsche Gewässer driftet, aber nur für den unwahrscheinlichen Fall, dass es nicht gelingt, die Drift mit Hilfe von Schleppern zu stoppen, könnte es sich den Inseln und den dortigen Liegeplätzen von Seehunden und Kegelrobben nähern. Die damit verbundenen vorübergehenden Luftbelastungen und Störwirkungen könnten die Tiere aber durch vorübergehendes Ausweichen auf andere Jagdhabitats oder Liegeplätze meiden.

Ins Wasser können unfallbedingte **stoffliche Emissionen** sowohl direkt als auch über den Luftpfad gelangen. In der Regel ist vermutlich von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen von Substanzen mit Schadpotenzial kann nicht ausgeschlossen werden. Diese könnten sich über die Nahrungskette anreichern und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten führen.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der bei einem Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab.

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangen und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 und Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9).

Eine Beeinträchtigung von marinen Säugetieren durch die möglichen unfallbedingten Effekte ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ganz ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.2.4 Vögel

Die Beschreibung des Schutzgutes „Vögel“ erfolgt anhand von öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten.

Als „Gastvögel“ werden im Folgenden Vögel bezeichnet, die im Gebiet rasten, Nahrung suchen oder mausern (im Gegensatz zu Brutvögeln). Nordwestlich von Borkum beginnt das Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet von Seevögeln. Als „Seevögel“ werden Vogelarten bezeichnet, die mit ihrer Lebensweise überwiegend an das Meer gebunden sind und nur während kurzer Zeit zum Brutgeschäft an Land kommen.

Im Vorhabengebiet kommt potenziell eine Vielzahl an Arten vor. So werden der Sterntaucher (*Gavia stellata*) als Wert bestimmende Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) und die Sturmmöwe (*Larus canus*) als Wert bestimmende Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) in der Verordnung zum NSG „Borkum Riff“ aufgeführt (NLWKN 2010)

Die Rastvogelgemeinschaft des Untersuchungsgebiets „Riffgat“ wurde von *Larus*-Möwen und Trauerenten dominiert, die gemeinsam 89,6 % der Individuen ausmachten. Es folgten die Alkenvögel (Trottellumme/Tordalk) mit 4,8 %. Die typische Hochseevogelarten Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe hatten in diesem küstennahen Lebensraum eine geringe quantitative Bedeutung. Dominante Arten der Schiffszählung waren in absteigender Rangfolge: Trauerente (44,4 %), Sturmmöwe (17,0 %), Heringsmöwe (15,4 %), Trottellumme (6,1 %), Silbermöwe (4,4 %), Mantelmöwe (2,5 %), Tordalk (2,4 %), Zwergmöwe (2,3 %) sowie mit je 1,0 % Dreizehenmöwe, Brandseeschwalbe und Lachmöwe. Dominante Arten der Flugtransektzählung

waren Trauerente (79,9 %), Sturmmöwe (6,2 %), unbestimmte Möwe (5,5 %), Trottellumme/Tordalk (1,7 %), Silbermöwe (1,6 %) und Heringsmöwe (1,1 %).

Aus der Zusammenführung der vorliegenden Quellen ergibt sich eine Gesamtartenliste, die als Grundlage für die weitere Bearbeitung dient (Tabelle 24).

Die im Untersuchungsraum nachgewiesenen 23 See- und Küstenvogelarten entsprechen zwar nur einem Bruchteil der in der deutschen Nordsee verbreiteten Vogelarten (vgl. BSH 2020), weisen aber zu einem sehr hohen Anteil einen internationalen Schutzstatus und eine deutschlandweite Gefährdung auf (vgl. BSH (2020)). Gleichzeitig bewerten NLWKN (2011e); (NLWKN 2011d, c) den Erhaltungszustand einiger der nachgewiesenen Arten im niedersächsischen Küstenmeer als „günstig“.

Die Bestände von Eiderente, Trauerente, Heringsmöwe, Zwergmöwe und Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer sind international bedeutsam. National bedeutsam sind außerdem die Bestände von Stern- und Prachtttaucher, Basstölpel, Sturmmöwe, Silbermöwe, Mantelmöwe, Dreizehenmöwe, Küsten- und Flusseeeschwalbe, Trottellumme und Tordalk (vgl. GUSE *et al.* (2018)). Somit trägt das Land Niedersachsen für die genannten See- und Gastvogelarten eine besondere Verantwortung.

Hinsichtlich der Bewertungskriterien Gefährdungsstatus und internationale sowie nationale Bedeutung der Bestände kommt dem Vorhabengebiet demzufolge eine überdurchschnittliche Bedeutung für See- und Küstenvögel zu.

Auf der Grundlage von Kap. 16.4 sind folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens für Vögel relevant (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingt:
 - Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
 - Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
 - Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline,
- Anlagebedingt:
 - Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko,
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz,
- Betriebsbedingt:
 - Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
 - Abfackeln von Erdgas,
 - Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitung von Produktionswasser und weiteren Abwässern

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Vögel lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, ebenso wenig wie akustische und optische Störwirkungen, so dass im Weiteren folgende sechs Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
- Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
- Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline,
- Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko,
- Abfackeln von Erdgas,
- Stoffliche Emissionen durch Einleitung von Produktionswasser und weiterer Abwässer

Um eine Prognose und Bewertung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf Vögel durchführen zu können, ist eine Einstufung der Empfindlichkeit der vorkommenden Arten gegenüber den genannten Wirkfaktoren erforderlich.

Die Empfindlichkeiten der genannten Arten gegenüber den relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens können im Überblick Tabelle 41 entnommen werden. Nachstehend erfolgt zunächst für die jeweiligen Arten eine kurze textliche Charakterisierung dieser Empfindlichkeiten.

Gegenüber akustischen Emissionen unter und über Wasser scheinen alle Vogelarten nach Tabelle 41 empfindlich zu sein. Besonders empfindlich auf Schalleinträge ins Wasser reagieren jedoch insbesondere diejenigen Vogelarten, die ihre Nahrung tauchend erbeuten. Fuß- und Flügeltaucher halten sich jeweils länger unter Wasser auf als sog. Stoßtaucher (hierunter: Möwen und Seeschwalben aus Tabelle 41) und sind vorhabenbezogenen Unterwasserschallereignissen entsprechend lange ausgesetzt. Hierzu gehören u. a. Sterntaucher und Prachtaucher als Fußtaucher sowie Eiderente, Trauerente, Trottellumme und Tordalk als Flügeltaucher. Die meisten Stoßtaucher stürzen sich teilweise (nur mit dem Kopf) oder vollständig ins Wasser und erjagen dabei kleine Fische, Mollusken oder Krustentiere. Manche Stoßtaucher nehmen ihre Nahrung jedoch auch direkt von der Wasseroberfläche auf. Dementsprechend halten sie sich nur kurzzeitig unter Wasser auf und sind dem vorhabenbedingten Unterwasserschall daher nur in geringem Maße ausgesetzt.

Optische Emissionen betreffen Sterntaucher, Prachtaucher, Eiderente, Trauerente, Brandseeschwalbe, Flusseeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Trottellumme und Tordalk (vgl. Tabelle 41). Rastende bzw. nahrungssuchende Tiere können artspezifische Meidungsreaktionen zeigen, die zu entsprechenden Störungsradien um das Vorhaben führen. Dazu kommen Auswirkungen auf ziehende Vögel durch Lichtemissionen. Wendige Flieger wie Möwen und Seeschwalben haben ein geringeres Kollisionsrisiko mit Offshore-Anlagen, während mäßigere Flieger, d. h. Arten mit geringer Manövrierfähigkeit, aber teils hoher Flugaktivität, deutlich häufiger Vogelverluste erleiden. Hierunter fallen vor allem die Seetaucher sowie bedingt, aufgrund geringerer Flugaktivität, die Alkenvögel (vgl. MENDEL *et al.* 2008).

Die Störungsempfindlichkeit gegenüber Schiffen und Helikoptern ist bei Sterntaucher und Prachtaucher besonders hoch, jedoch auch Eiderente, Trauerente, Trottellumme und Tordalk sind von der Anwesenheit von Schiffen und Helikoptern betroffen. Die Arten werden durch Schiffs- und Flugverkehr bei der Rast und Nahrungssuche gestört, teilweise reagieren sie außerdem mit Flucht- und Meidereaktionen bzw. Untertauchen.

Vogelarten, die im Bereich der küstennahen Nordsee vorkommen, sind i. d. R. an bestimmte Schwebstoffgehalte (vgl. Kap. 16.4.5) in der Wassersäule adaptiert. So spüren z. B. Meerestenten ihre Nahrung am Meeresboden, i.d.R. Muscheln, vorwiegend taktil auf (vgl. MENDEL *et al.* 2008). Besonders hohe Schwebstoffgehalte können zu einer Störung der lokaler Fischpopulationen durch direkte Beeinträchtigung, Änderung des Verhaltens (Vertreibung von Individuen), Beeinträchtigung von Eiern und Larven (durch Überdeckung), Reduktion des Nahrungsangebotes und zum Verlust von Habitaten führen¹¹. Hieraus kann eine Verschlechterung der Nahrungsgrundlage fischfressender Vogelarten resultieren.

Auch zu Empfindlichkeiten der Vogelarten gegenüber stofflichen Emissionen liegen nur begrenzt Daten vor (Tabelle 41). Sterntaucher, Prachtaucher, Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe sind von stofflichen Emissionen insbesondere in Form von Quecksilber, Blei, Cadmium und Zink betroffen. Kontaminationen mit Schwermetallen stellen vor allem für Vogelarten höherer Trophieniveaus wie z. B. Seevögel ein Problem dar. Ihre exponierte Stellung am Ende der Nahrungskette bedingt hohe Akkumulationsraten.

Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe, Küstenseeschwalbe sowie Eiderente scheinen außerdem besonders empfindlich gegenüber organischen Verbindungen wie chlorierten Kohlenwasserstoffen zu sein. Hierunter fallen vor allem die Aliphaten Chloralkane (z. B. Lindan) und Chloralkene sowie aromatische Chlorkohlenwasserstoffe (z. B. DDT). Sie können sowohl akut als auch chronisch auf die Tiere schädigend wirken.

Zudem reagieren manche Arten (Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe) empfindlich auf Einträge sämtlicher eutrophierend wirkender Stoffe, vor allem Stickstoff und Phosphat, die Änderungen in der Nährstoffversorgung bedingen und dadurch eine Veränderung im Vorkommen bestimmter Pflanzen und Tiere verursachen oder Pflanzen und Tiere unmittelbar schädigen können.

In Folgenden werden auf der Grundlage der dargestellten Empfindlichkeiten, der Reichweite der relevanten Wirkfaktoren sowie insbesondere der vorgesehenen Maßnahmen zu Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen (vgl. Kap. 18) die erwartbaren verbleibenden Auswirkungen der betroffenen Vogelarten durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau der geplanten Erdgasförderung dargestellt und bewertet.

¹¹ Vgl. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,5,5>, abgerufen am 16.06.2022

Unterwasserschall durch Rammungen

Im Hinblick auf das Vorhaben insgesamt verursachen die **Rammung** der sechs Standbeine die lautesten akustischen Emissionen. Für Vögel liegen bezüglich der Auswirkungen in Abhängigkeit von der Intensität des Unterwasserschalls keine vergleichbaren Kenntnisse und Grenzwerte wie für den Schweinswal vor (BMU 2013). Es wird jedoch davon ausgegangen, dass für Vögel störungsrelevante Schallemissionen von den Rammungen auch bis in die deutschen Gewässer und auch in das NSG Borkum Riff als Teil des EU-Vogelschutzgebietes Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzende Küstengewässer reichen. Vorsorglich wird angenommen, dass es zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen bis zu einer Unterwasser-Schallintensität von ca. 140 dB kommen kann. Betroffen hiervon sind in erster Linie diejenigen Seevogelarten, die ihre Nahrung unter Wasser suchen, d.h. vor allem Seetaucher und Meerestenten. Hinsichtlich möglicher Auswirkungen sind zunächst die vorgesehene Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Demnach sollen 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. Diese beiden besonders störungsempfindlichen Arten sind somit von den Installationsrammungen nicht betroffen. In Bezug auf die ganzjährig vorkommenden Meerestenten ist mit vorübergehenden Störwirkungen über eine Dauer von ca. zwei Tagen zu rechnen. Es handelt sich somit nur um vorübergehende und sehr kurzzeitige Beeinträchtigungen während den Tauchvorgängen, die dazu führen können, dass diese hochmobilen Vogelarten zeitweise in weiter entfernte Gewässer ausweichen. Ein solches Ausweichen ist problemlos möglich, ebenso wie die Wiederaufnahme der Nutzung des betroffenen Bereichs unmittelbar nach Beendigung der Rammungen. Die übrigen Seevogelarten sind von diesem Wirkfaktor kaum betroffen.

Schiffsverkehr

Um Störwirkungen auf Vögel durch die eingesetzten **Schiffe** zu minimieren, werden in Deutschland die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A genutzt. Während der Bohrphase werden die Plattformen mit max. 236 Besuchen pro Schiff pro Jahr angefahren. In der Produktionsphase wird nur noch von jährlich ca. 16 Schiffsfahrten ausgegangen. Insgesamt ergibt sich hieraus über den Zeitraum der Bohrphase durchschnittlich ein Schiffsbesuch pro Werktag. In dem vorliegenden Fall ist aufgrund der hohen Vorbelastung und des sehr geringen Anteiles des vorhabenbedingten am bereits bestehenden Schiffsverkehr davon auszugehen, dass etwaige vorhabenbedingte Störwirkungen zu vernachlässigen sind. Es ist vielmehr davon anzunehmen, dass die genutzten Schifffahrtsrouten bereits nur noch stark verminderte Vorkommen störungsempfindlicher Seevogelarten aufweisen, so dass entsprechend nicht mit zusätzlichen Störwirkungen zu rechnen ist.

Helikopterverkehr

Eine störungsbedingte Beeinträchtigung von Vögeln durch **Helikopter** in deutschen Gewässern, vor allem der besonders sensiblen Vogelarten Sterntaucher, Prachtaucher, Eiderente und Trauerente, wird weitestgehend vermieden. 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.

Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline

Die Pipeline wird vollständig in den Niederlanden verlegt. Die kürzeste Distanz zur deutschen Grenze (ca. 500 m) besitzt die Pipeline unmittelbar an ihrer Anbindung an der Produktionsplattform. Im „Worst-Case“ entsteht durch die Verlegung der Pipeline räumlich und zeitlich begrenzt ein zusätzlicher Beitrag von 5–10 mg/l zur natürlichen Schwebstoffkonzentration in der deutschen Nordsee auf einer Fläche von 5 km² über den Zeitraum von ca. 1 Woche (vgl. Kap. 16.4.5).

Die durch die Verlegung der Pipeline prognostizierte Sedimentation in der deutschen Nordsee beträgt 0,05 - 0,1 mm (RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3). Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zur natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort wird die Sedimentation aufgrund der Verlegung der Pipeline nicht messbar sein. Ein erkennbarer Einfluss auf nach Nahrung suchende Vögel sowie ihre bevorzugten Nahrungsorganismen ist demnach ausgeschlossen. Zudem sind Vögel hochmobile Tiere, die bei Bedarf kurzfristig ausweichen können.

Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko

Anlagen- und betriebsbedingte, optische Emissionen sind durch abgestrahltes Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich und die optische Wirkung der Plattformen als Fremdkörper bzw. Bauwerk bedingt (vgl. Kap. 16.4.2.1 und 16.4.2.2).

Hinsichtlich der nächtlichen Beleuchtung ist zu unterscheiden zwischen Anlockwirkungen auf ziehende Vögel, insbesondere bei schlechten Witterungsbedingungen sowie Vertreibungswirkungen auf rastende Vögel, insbesondere Seetaucher. Soweit als möglich sind alle Lichter nach oben und zur Seite hin abgeschirmt, um ein Abstrahlen zu verhindern. In Studien wurde gezeigt, dass nach oben abstrahlende Lichtquellen zu 90 % für durch Licht bedingte Irritation bei Vögeln verantwortlich sind. Ein Abschirmen der Strahler nach oben wird daher als geeignete Methode angesehen, erhebliche Auswirkungen auf den nächtlichen Vogelzug durch Anlockwirkungen zu vermeiden.

Prinzipiell stellen die Plattformen ein bauliches Hindernis im ansonsten offenen Meer insbesondere für niedrige ziehende Vögel dar. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Plattformen für Vögel sowohl tagsüber als auch nachts optisch erkennbar sind, so dass sie

dem Hindernis entsprechend ausweichen können. Kollisionen durch eine Anlockwirkung infolge der Beleuchtung werden jedoch möglichst vermieden.

Abfackeln von Erdgas

Der eingesetzte Plattformtyp ist mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Nach MONTEVECCHI (2006) kann das **Leuchten von abgefackeltem Erdgas** über Förderanlagen eine zu künstlichen Lichtquellen vergleichbare Wirkung auf Vögel erzielen.

Um erhebliche Vogelverluste jedoch zu vermeiden, ist geplant, Erdgas vorrangig am Tag abzufackeln (vgl. Kap. 16.4.2.1). 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.

Innerhalb der Monate September bis April, in denen nachts mit Vogelzug über die Nordsee zu rechnen ist, wird im Rahmen des Fackelbetriebes ein sog. „bird watch protocol“ angewendet. Im Zuge dessen gibt ein erfahrener Vogelbeobachter bis 17 Uhr des Tages vor Beginn des 48-stündigen Fackelbetriebes per E-Mail eine Risikobewertung ab. Diese wird auf Grundlage von Wettervorhersagen und Vorhersagen des Vogelzuges in der Nacht getroffen.

Stoffliche Emissionen

Stoffliche Emissionen ins Meer entstehen durch die Einleitung von Produktionswasser (Kap. 16.4.4.2.3) und weiterer Abwässer (Kap.16.4.4.2.5) sowie den an den Offshore-Strukturen angebrachten Korrosionsschutz (Kap.16.4.4.2.4).

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt **Produktionswasser** an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Basierend auf der Oberfläche der Plattformdecks und dem durchschnittlichen Niederschlag werden ca. 1.750 m³ **Regen-, Wasch- und Reinigungswasser** ins Meer eingeleitet. Enthält das Wasser Schadstoffe, so ist dies hauptsächlich auf die Verschmutzung auf den Decks nach der Wartung zurückzuführen. Der Ölgehalt des Wassers wird überwacht und <30 m/l liegen. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten. Eine Gefährdung der für Verölung anfälligen Vogelarten Eiderente, Heringsmöwe, Sturmmöwe, Tordalk und Trottellumme ist demnach auszuschließen.

Bei der Reinigung an Deck wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash¹² eingesetzt. Es kann von einer Einleitung von ca. 530 kg pro Jahr ausgegangen werden. Da das Produkt als PLONOR eingestuft ist, sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten.

Durch den kathodischen **Korrosionsschutz** („Opferanode“), der den i. d. R. für Offshore-Installationen verwendeten Stahl vor Rost schützt, und somit die Haltbarkeit der Anlage erhöht, sind stoffliche Emissionen ins Meer zu erwarten. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte wird der Beitrag der Anode zur Konzentration an Zink im Wasserkörper der deutschen Nordsee nicht quantifizierbar sein. Demzufolge sind die Auswirkungen der stofflichen Emissionen aus dem Korrosionsschutz auf die Umwelt als unerheblich zu bewerten. Beeinträchtigungen der u. a. gegenüber hoher Zinkkonzentrationen sensiblen Vogelarten Sterntaucher, Prachtaucher, Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe sind demnach nicht zu erwarten.

In der Bohrphase entstehen betriebsbedingt **stoffliche Emissionen** in die Luft durch die Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken über 48 Stunden; in der gleichzeitigen Bohr- und Produktionsphase wird Erdgas nur noch im Ausnahmefall abgefackelt. Phasenweise ist außerdem der Einsatz von Dieselgeneratoren auf der mobilen Bohrplattform notwendig, wodurch ebenfalls Emissionen in die Luft entstehen. Zudem kommt es zu Emissionen in die Luft aufgrund des eingesetzten Schiffs- und Flugverkehrs (vgl. Tabelle 10). Die Einhaltung der Luftqualitätsnorm der Niederlande ist in diesem Fall auf die deutsche Seite übertragbar, da sowohl der „Wlk“ (niederländische Luftqualitätsnorm) als auch die TA-Luft der europäischen Norm 2008/50/EG unterliegen (RHDHV 2020c). 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).

In der Bohrphase sowie der gleichzeitige Bohr- und Produktionsphase werden **Schiffe und Helikopter** die Plattformen voraussichtlich am häufigsten besuchen (vgl. RHDHV 2020c, Kapitel 4.4.7). MÜLLER-BBM GMBH (2022, S. 5 f.) kommen in ihrer Immissionsprognose für Schiffs- und Helikopterverkehr dennoch zu dem Schluss, dass die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure deutlich unter den Abschneidekriterien der TA-Luft liegen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1, Tabelle 13). Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte über der Nordsee können entsprechende Einträge in marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 6 und 11). Beeinträchtigungen der gegenüber Eutrophierung sensiblen Vogelarten, vor allem Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe, sind demzufolge auszuschließen.

¹² Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Rückbaubedingte Auswirkungen können nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Fazit

Erhebliche Auswirkungen auf Vögel infolge des Vorhabens können im Ergebnis für den deutschen Bereich ausgeschlossen werden. Grundlage hierfür sind insbesondere die getroffenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen in Bezug auf die akustischen, optischen und stofflichen Emissionen, die Lage des Vorhabens außerhalb deutscher Hoheitsgewässer sowie die bestehende Vorbelastung durch den Schiffsverkehr und benachbarten OWP Riffgat.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Vögel denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte mechanische Einwirkungen durch herabstürzende Objekte oder Kollision könnten bei einzelnen Vögeln zu Verletzungen oder zum Tod führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder durch die Strandung größerer Objekte. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** auf einzelne Individuen der Vögel durch Brände oder Explosionen können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während sie einem brennenden Ölteppich ausweichen würden, könnten einzelne Individuen von einem Freistrahler- oder Gaswolkenbrand oder einer Explosion überrascht, verletzt oder getötet werden.

Für den Fall, dass es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen sollte, könnten spürbare Erschütterungen auch zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Populationen oder die Fitness betroffener Individuen wären jedoch nicht zu befürchten.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Störwirkung zur Folge. Betroffen davon wären

gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite.

Von unfallbedingten **stofflichen Emissionen in die Luft** könnten auch für Vögel gesundheitliche Gefahren ausgehen, etwa infolge von Rauchgasen oder durch größere Mengen freigesetzten Erdgases, das in hoher Konzentration und durch Verdrängung von Sauerstoff narkotisierend oder erstickend wirken kann und zudem Stoffe wie Xylol und Benzol enthält, die Augen, Atemwege und Haut reizen oder wie Benzol organschädigend, mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; HEDINGER 2021; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021b, a; VNG 2021; ROTH 2022). Entsprechende Wirkungen eines Unfalls sind insbesondere im Umfeld der Plattform oder einer Pipeline-Leckage auf niederländischer Seite möglich, könnten aber auch die deutsche Seite erreichen.

Unfallbedingte **stoffliche Emissionen ins Wasser** sind sowohl direkt als auch über den Luftpfad möglich. In der Regel ist auch dort von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglichen Schadstoffeinträgen auszugehen. Jedoch kann auch die Freisetzung großer Mengen Substanzen mit Schädigungspotenzial nicht ausgeschlossen werden. Diese könnten mit der Nahrung aufgenommen werden und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten bei den Vögeln führen.

Letztlich hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall – sind also signifikante Beeinträchtigungen der Vögel denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.2.5 Fledermäuse

Fledermäuse treten auf der offenen Nordsee nur auf dem Zug auf. Eine detaillierte Beschreibung des Auftretens und der Intensität des Fledermauszuges über die deutsche Nordsee ist bislang allerdings nur näherungsweise möglich, da die Datengrundlage dafür zu ungenügend ist (vgl. BSH (2020)), so dass bisher nur sehr allgemeine Aussagen möglich waren (z. B. DIETZ *et al.* (2007)). Eine aktuelle Zusammenstellung des Wissensstandes und der verfügbaren Datenlage bieten SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) mit dem Projekt Batmove.

Für das Untersuchungsgebiet des hier beantragten Projektes wird davon ausgegangen, dass es durch den typischen Breitfrontzug über die südliche Nordsee charakterisiert ist, ohne dass es dabei zu einer Ausprägung standortspezifischer und besonders intensiv genutzter Zugkorridore kommt. Ein solcher ist entlang der Küste bzw. der Ostfriesischen Inseln bekannt. Für die Gewässer rund um die geplante Plattform bestehen jedoch keine Anhaltspunkte, dass hier eine besondere Konzentration ziehender Fledermäuse gegeben ist. Das Kap. 19.2.5.2 beruht daher auf einer allgemeinen Beschreibung des Zuggeschehens über die südliche Nordsee, insbesondere auf der Basis der aktuellen Zusammenstellungen von SEEBENS-HOYER *et al.* (2021).

Nach SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) ist aufgrund der Verdichtung von Fledermäusen an der Küste und auf den der Küste vorgelagerten Inseln im Küstenmeer einerseits sowie der Abnahme der Zugaktivität zur offenen Nordsee hin andererseits im Vorhabengebiet mit einer hohen bis mittleren Aktivität an Fledermäusen zu rechnen.

Im Wesentlichen lassen sich gemäß SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) folgende Faktoren identifizieren, die in Bezug auf ziehende Fledermäuse im Vorhabengebiet zu möglichen Auswirkungen führen können:

- eine durch Bauwerke attraktive Strukturierung im sonst strukturfreien Raum, die gleichzeitig Möglichkeiten zur Rast bieten können,
- eine Anlockung oder Scheueffekte durch Licht.

Auf der Grundlage von Kap. 16.4 sind folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens für Fledermäuse relevant (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingt:
 - Optische und stoffliche Emissionen durch Schiffs- und Helikoptertransporte
- Anlagebedingt:
 - Optische Emissionen der Plattform inkl. Anlockeffekt und Kollisionsrisiko
- Betriebsbedingt:
 - Optische und Emissionen durch das Abfackeln von Erdgas
 - Optische und Emissionen durch Schiffs- und Helikoptertransporte
 - Optische und akustische Emissionen durch die Anwesenheit von Personal auf den Plattformen
- Rückbaubedingt:
 - Optische und akustische Emissionen

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Fledermäuse lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, so dass im Weiteren folgende Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Optische Effekte durch Schiffe und Helikopter
- Optische Effekte der Plattformen

- Akustische Emissionen
- Optische Effekte durch die Erdgasfackel

Optische Effekte durch Schiffe und Helikopter

Künstlichen Lichtquellen können bei Fledermäusen, ähnlich wie bei Vögeln, Desorientierung oder (indirekte) Anlockeffekte auslösen. Die vorhabenbedingt eingesetzten Schiffe werden entsprechend der gesetzlichen Vorgaben beleuchtet sein (vgl. Kap. 16.4.2.1). Es ist anzunehmen, dass einige Fledermausarten durch das abgestrahlte Licht angezogen werden (z. B. Arten der Gattungen *Nyctalus* und *Pipistrellus*), da Beleuchtung und Wärmentwicklung eines Standortes ein verstärktes Vorkommen von Insekten vermuten lassen (BSH 2021b). Andere Arten, wie Vertreter der Gattung *Myotis*, sind dagegen ausgesprochen lichtscheu – sie treten allerdings in der offenen Nordsee kaum auf dem Zug auf.

WALTER *et al.* (2005, zitiert in BSH (2021b)) belegten Anlockeffekte für Schiffe, die allerdings regional auftraten und zeitlich begrenzt waren. Berichte von großen Ansammlungen und Todesfällen in solchen Situationen liegen allerdings nicht vor. Demnach wird für das Vorhaben angenommen, dass zwar Anlockeffekte auf ziehende Rauhautfledermäuse und Abendsegler aufgrund der Arbeitsschiffe bestehen, diese jedoch voraussichtlich kleinräumig und kurzzeitig auftreten. Für die Tiere entstehen dadurch weder Barriereeffekte, noch werden sie auf ihrem Weiterzug eingeschränkt.

Weitere indirekte und direkte Auswirkungen des Schiffsverkehrs auf Fledermäuse sind zwar weitgehend unbekannt, einzelne Funde von Fledermäusen lassen jedoch darauf schließen, dass wandernde Tiere teils gezielt Schiffe zum Rasten aufsuchen. Nach BSH (2021b) geht dies aber explizit nicht mit einer erhöhten Kollisionsgefahr für Fledermäuse einher.

Die Datenlage zu optischen Effekten von Helikoptern auf Fledermäuse ist gering. Es gibt jedoch Untersuchungen z. B. faunistische Erhebungen aus dem Jahr 2017 am Flughafen Düsseldorf, die belegen, dass Fledermausquartiere teils in unmittelbarer Umgebung des Flugbetriebes vorkommen (FROELICH & SPORBECK 2017). Angesichts der Kurzzeitigkeit des Auftretens der Helikopter werden Auswirkungen auf den Fledermauszug als vernachlässigbar eingeschätzt.

Optische Effekte der Plattformen

Es ist anzunehmen, dass einige Fledermausarten durch Licht angezogen werden (z.B. Arten der Gattungen *Nyctalus* und *Pipistrellus*), da Beleuchtung und Wärmentwicklung eines Standortes ein verstärktes Vorkommen von Insekten vermuten lassen (BSH 2021b). Andere Arten, wie Vertreter der Gattung *Myotis*, sind dagegen ausgesprochen lichtscheu – sie treten allerdings in der offenen Nordsee kaum auf dem Zug auf.

Um eine Beeinträchtigung nächtlich ziehender oder auch auf Nahrungssuche befindlicher Fledermäuse zu vermeiden, wird die Produktionsplattform nur durch Arbeitscheinwerfer beleuchtet sein, wenn Personen an Deck sind (vgl. Kap. 16.4.2.1).

Fledermäuse sind in der Lage, bei Annäherung an bauliche Anlagen diese innerhalb kürzester Zeit mittels Echoortung sowie optisch wahrzunehmen und entsprechend ihre Flughöhe und -richtung zu ändern. Nachweise von Fledermäusen, die auf Offshore-Plattformen rasten, treten regelmäßig auf (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021). Die offene Nordsee stellt für Fledermäuse u. a. aufgrund ihrer weitgehenden Strukturlosigkeit einen vergleichsweise lebensfeindlichen Raum dar. Größere Offshore-Anlagen könnten daher eine hohe Attraktivität für Fledermäuse innehaben. Sie stellen potentielle Rastmöglichkeiten oder – als Orte mit (durch die Tiere vermutet) erhöhter Insektdichte – Nahrungshabitate dar. Dadurch kann an solchen Strukturen in erhöhtem Maße Erkundungsverhalten auftreten (SEEBENS *et al.* 2013). Die Tiere können nach der Rast die Plattform problemlos wieder verlassen und ihren Zug fortsetzen. Durch Offshore-Strukturen können sich demzufolge leicht positive Effekte auf Fledermäuse sowie den Fledermauszug ergeben.

Akustische Emissionen

Fledermäuse können in ihren Quartieren besonders empfindlich gegenüber Störung sein, die u. a. aus akustischen Reizen resultieren. Gleichzeitig treten akustische Reize häufig kumulativ mit anderen Wirkfaktoren (z. B. optischen Störreizen) auf, so dass diese nicht in jedem Fall ursächlich eindeutig unterschieden werden können. Andererseits gibt es Berichte, nach denen Fledermäuse auch in großer Zahl Quartiere in Autobahnbrücken und Kirchtürmen mit z. T. sehr hohen Belastungen nutzen. Fledermäuse werden die Plattform, evtl. auch Arbeitsschiffe, auf dem Zug als kurzzeitige Tagesquartiere und auf Nahrungssuche nutzen; wahrscheinlich sind außerdem Erkundungsflüge. Beeinträchtigungen durch akustische Emissionen sind hierbei nicht zu erwarten, andernfalls können die Tiere ihren Zug fortsetzen, ohne auf der Plattform oder z. B. den Transportschiffen zu verweilen.

Optische Effekte durch die Erdgasfackel

Einzelne Fledermausverluste durch das Abfackeln von Erdgas werden sich voraussichtlich nicht gänzlich verhindern lassen. Um derartige Tötungen jedoch möglich weitgehend zu vermeiden, ist geplant, Erdgas vorrangig am Tag abzufackeln (vgl. Kap. 16.4.2.1). Es wird möglichst früh am Tag mit dem Abfackeln begonnen, allerdings muss aufgrund technischer Anforderungen das Abfackeln teilweise bis nach Ende der astronomischen Dämmerung fortgesetzt werden.

Es wird angenommen, dass das „bird watch protocol“ welches zunächst spezifisch eine auf den Vogelzug ausgerichtete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme ist, Fledermausverluste ebenfalls effektiv reduzieren kann, da über die Nordsee ziehende in gleicher Weise wie Vögel besonders günstige Witterungsbedingungen bevorzugen. Zudem deckt der Einsatz des „bird

watch protocols“ in den Monaten September bis April auch die Hauptzugszeiten von Fledermäusen über die deutsche Nordsee ab. Demzufolge sind keine signifikanten Fledermausverluste aufgrund des Fackelbetriebs zu erwarten, insbesondere auch angesichts der nur sehr kurzen Dauer des Abfackelns.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Rückbaubedingte Auswirkungen können nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Fazit

Erhebliche Auswirkungen auf Fledermäuse infolge des Vorhabens können im Ergebnis für den deutschen Bereich ausgeschlossen werden. Grundlage hierfür sind insbesondere die getroffenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen in Bezug auf die optischen und akustischen Emissionen sowie die Lage des Vorhabens außerhalb deutscher Hoheitsgewässer

Auswirkungen auf ziehende Fledermäuse infolge schwerer Unfälle und Katastrophen (vgl. Kap. 16.3.3 und Kap. 16.4.9) sind sehr unwahrscheinlich und nur möglich, wenn ein entsprechendes Unfallgeschehen zeitlich mit Zugaktivitäten zusammenfällt. Dennoch kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass es zur Schädigung oder zum Verlust von Individuen kommt

- durch aufsteigende Gaswolken mit einer erstickenden oder narkotisierenden Wirkung,
- durch im Gas enthaltene Stoffe wie Xylol und Benzol, die Augen, Atemwege und Haut reizen oder wie Benzol organschädigend, mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021a; VNG 2021),
- durch einen Gaswolkenbrand oder eine Explosion.

5.3 Pflanzen und Biotope

Für das Vorhaben existieren zwei Berichte zur Habitatbewertung durch MarineSpace¹³ die Einschätzungen über das Vorhandensein von Biotoptypen und nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen liefern. Diese beinhalten beprobte Transekte im Bereich der geplanten Produktionsplattform N05-A sowie entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A. Im Rahmen der Benthosserfassung für das südlich gelegene, derzeit ruhende

¹³ <https://www.marinespace.co.uk/>

Projekt Diamant Z1 erfolgte u. a. eine Beschreibung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope, auf die im Folgenden aufgrund des sich teilweise überschneidenden Untersuchungsgebietes mit dem hier geplanten Vorhaben zurückgegriffen wird (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2018a). Weiterhin stehen Biotoptypenbeschreibungen aus den nordwestlich gelegenen Explorationsbohrungen Saphir L05-1 und Tsavorit Z1 zur Verfügung.

Bezüglich des Schutzgutes „Pflanzen“ wurde der Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee (vgl. BSH (2020)) ausgewertet.

Oberhalb des Erdgasfeldes N05-A und der Prospekte N05-A-Noord, Diamant Z1 – Z3, N05-Südost und Tanzaniet-Oost ist aufgrund des Fehlens entsprechender Hartsubstrate (große Steine, Felsbrocken) und der dazugehörigen (epibenthischen) Fauna nicht oder nur sehr eingeschränkt mit dem Vorkommen vom § 30-Biotop und nach Anhang I FFH-Richtlinie (Code: 1170) geschützten „Riffen“ zu rechnen. Außerhalb des Untersuchungsgebiets Diamant Z1 sind eine Bedeckung von >5 % Steinen bzw. Blöcken (vgl. FINCK *et al.* (2017)) und somit das Vorkommen von „Riffen“ jedoch nicht explizit ausgeschlossen. Nach Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (vgl. DRACHENFELS (2021)) wären diese darüber hinaus als „Steiniges Riff des Sublitorals (KMR)“ geschützt. Darunter sind explizit „vom Meeresboden aufragende, natürliche Hartsubstrate des Sublitorals (Ansammlungen von großen Steinen aus pleistozänem Geschiebe)“ zu verstehen (DRACHENFELS 2021). Für den kompletten Untersuchungsraum ist das Vorkommen des § 30-Biotops und FFH-Lebensraumtyps „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ auszuschließen.

Aufgrund der Lage des Vorhabens im marinen Bereich kann das Vorkommen Höherer Pflanzen ausgeschlossen werden. Es leben jedoch Mikroalgen, sog. Phytoplankton, in der Wassersäule. Phytoplankton bildet die unterste Komponente der marinen Nahrungskette. Zumeist bestehen sie aus nur einer einzigen Zelle, sind aber in der Lage, aus mehreren Zellen Ketten oder Kolonien zu bilden. Einzelne Organismen des Phytoplanktons sind oftmals nur bis zu 200 µm groß und ernähren sich zumeist autotroph. Es gibt jedoch auch hetero- und mixotrophe Vertreter. Bakterien und Pilze bilden phylogenetisch zwar gesonderte Gruppen, bei der Betrachtung des Phytoplanktons werden sie jedoch einbezogen (BSH 2020).

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sind durch die Installation der Plattform N05-A sowie durch die Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund möglich.

Die Produktionsplattform wird durch die Rammung von 6 Standbeinen in den Meeresboden gegründet. Hierdurch entstehen kleinräumige Erschütterungen, die ausschließlich auf niederländischer Seite auf Biotope einwirkt. Durch das Fehlen von Makrophytenbeständen wird es hierdurch außerdem keine Einwirkungen auf Pflanzen geben.

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant. Etwaige Auswirkungen werden demnach nur kurzzeitig auftreten. Die Pipeline wird eine Länge von ca. 15 km haben und liegt ausschließlich in niederländischem Hoheitsgebiet.

Aus Sicherheitsgründen wird sie im Meeresboden vergraben. Sowohl beim Trenching als auch beim Jetting wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente 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. Vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungsbreite der Schwebstoffkonzentrationen sowie aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenztheit können erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope aufgrund der zusätzlichen Schwebstoffkonzentration von 5 – 10 mg/l ausgeschlossen werden.

Die prognostizierte Sedimentation liegt bei 0,05 mm (vgl. (RHDHV 2022b, Kapitel 4.3.3 und 4.4.3). Potenzielle Auswirkungen der zusätzlichen Sedimentation auf Phytoplankton und Biotope aufgrund des Vorhabens werden somit nicht als erheblich betrachtet.

Zur **Prüfung der Dichtigkeit der Pipeline** wird gefiltertes Meerwasser unter Druck durch die Pipeline geschoben, das mit Rostschutzmitteln, antibakteriellen Mitteln und Farbstoffen versetzt ist. Das verwendete Wasser wird anschließend an der Plattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet. Es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR eingestuft sind oder einen HQ-Wert deutlich unter 1 aufweisen.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials der Produkte für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt und damit auf Pflanzen und Biotope ausgeschlossen werden.

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen durch das Vorhaben auf das Schutzgut „Pflanzen und Biotope“ bestehen durch die Anwesenheit der mobilen Bohrplattform über einen Zeitraum von aufsummiert 6,5 Jahren sowie die Anwesenheit der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre sowie stofflichen Emissionen ins Wasser.

Anlagebedingte, stoffliche Emissionen resultieren aus dem an Offshore-Installationen angebrachten **Korrosionsschutz**. Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage. Im vorbehandelten Produktionswasser sind 45 kg Zink (pro Jahr) enthalten. In 2,5 km Entfernung von der Produktionsplattform ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD des BSH: 0,0152 µg/l). Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sind demnach ausgeschlossen.

Während der **Betriebsphase** werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf Pflanzen und Biotope auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas.

Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Bodenlebewesen aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Methanol ist 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.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash¹⁴ eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur umrissen werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Pflanzen und Biotope“ sind somit ausgeschlossen.

Schwere **Unfälle und Katastrophen** sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Biotope und Pflanzen denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen auf den Meeresgrund oder auf Wattflächen könnten zu Individuenverlusten und zu einer vorübergehenden Einschränkung der Lebensraumfunktion der benthischen

¹⁴ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLO-NOR) verwendet.

schen Biotoptypen führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder das Sinken eines Schiffes. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Brände oder Explosionen auf die benthischen Biotoptypen der Küstengewässer sind nicht zu befürchten und eine sehr unwahrscheinliche Strandung von brennendem Öl oder brennenden Trümmern würde die damit verbundenen mechanischen oder stofflichen Einwirkungen allenfalls geringfügig verstärken.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Bereich der benthischen und pelagischen Biotope gelangen. In der Regel ist vermutlich mit einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen schädlicher Substanzen kann nicht ausgeschlossen werden.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich. An der Wasseroberfläche treibendes Öl würde die Photosynthese und den Gasaustausch behindern. Aus dem Öl könnten zudem Toxine ins Wasser übergehen und wie oben beschrieben negative Wirkungen auf das Phyto- und Zooplankton der Biotope von Nordsee und Wattenmeer entfalten.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also signifikante Beeinträchtigungen der Biotope denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.4 Biologische Vielfalt

Um dem weltweiten Artenschwund, der Zerstörung von Lebensräumen und dem rapiden Verlust genetischer Vielfalt bei Nutzpflanzen und -tieren entgegenzuwirken, wurde 1992 auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD) verabschiedet, dem Deutschland 1994 beigetreten ist. Mit der Unterzeichnung der Konvention ist die Verpflichtung verbunden, das Übereinkommen in nationales Recht im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung umzusetzen.

Eine einheitliche Methode für die Behandlung dieses Schutzgutes in der raumbezogenen Umweltplanung gibt es bisher nicht (vgl. JANSEN & KOCH 2006; KOCH 2008; LIPP 2009). Ein Verweis darauf, dass die Thematik bei "Pflanzen und Tieren" bzw. "Arten und Lebensräumen" hinreichend behandelt wird, ist nach LIPP (2009) nicht ausreichend, wenn die Definition der biologischen Vielfalt ernst genommen werden soll.

Die biologische Vielfalt umfasst

- die Vielfalt von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften,
- die Vielfalt der Arten und
- die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

Die Beschreibung und Bewertung der biologischen Vielfalt erfolgt daher auf Grundlage der erfassten und erhobenen Daten zu Pflanzen und Biotopen (Kap. 19.3) sowie Tieren und deren Lebensräumen (Kap. 19.2). Dabei werden drei Wertstufen unterschieden:

- Von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)
- Von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)
- Von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

Auf Grundlage der erfassten und erhobenen Daten zu Pflanzen und Biotopen (Kap. 19.3) sowie Tieren und deren Lebensräumen (Kap. 19.2) ist dem Untersuchungsraum in Bezug auf die biologische Vielfalt insgesamt eine besondere (Wertstufe III) bis allgemeine (Wertstufe II) Bedeutung zuzusprechen:

Von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)

- naturnahe Biotope mit biototypischem Artenreichtum und weitgehend natürlichen Prozessen
- Vorkommen von Biototypen, die stark gefährdet oder vom Erlöschen bedroht sind
- Lebensräume mit hoher Repräsentanz und Einzigartigkeit der Zönosen
- Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten, die stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder verschollen sind
- Vorkommen von mehreren gefährdeten Arten in größerer Anzahl

- Vorkommen von Arten und Lebensraumtypen, für die unter biogeografischen Gesichtspunkten eine besondere Schutzverantwortung besteht
- Strukturen mit wichtiger Funktion als Hauptkorridor des Biotopverbundes
- Vorkommen von lokal adaptierten Populationen, die spezifische genetische Informationen und Eigenschaften haben könnten

Von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- artenreiche Biotope bzw. Lebensräume
- gefährdete und seltene Biotoptypen
- Vorkommen von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten
- Strukturen mit Funktion für den Biotopverbund

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ im Rahmen des geplanten Vorhabens sind weitgehend nicht zu erwarten und werden, z. B. in Bezug auf marine Säugetiere und Vögel, vermieden oder wie im Folgenden dargelegt minimiert (vgl. hierzu Kap. 18).

Baubedingte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind durch die Installation der Plattform N05-A sowie durch die Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund möglich.

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen durch das geplante Vorhaben auf das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ bestehen durch die Anwesenheit der mobilen Bohrplattform mit über einen Zeitraum von aufsummiert 6,5 Jahren sowie die Anwesenheit der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre sowie den jeweils angebrachten Korrosionsschutz.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind während der Bohrphase durch die Rammarbeiten der 12 Standrohre, Einleitungen von Deck-, Sanitär- und Küchenabwasser, die Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken über 48 Stunden, die Anwesenheit von Personal auf der Plattform N05-A und den Schiffs- und Flugverkehr sowie während der Erdgasförderung über ca. 10 – 35 Jahre durch die Aufbereitung des Erdgases, die Anwesenheit von Personal auf der Plattform N05-A, regelmäßigen Flug- und Schiffsverkehr, die Abfackelung von Erdgas im Ausnahmefall und die Wartung an Produktionsbohrungen möglich.

Die Auswirkungen werden jeweils detailliert bei den einzelnen Schutzgütern dargestellt.

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlage-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ sind somit ausgeschlossen.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf die biologische Vielfalt denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen und Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,

- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte Beeinträchtigungen von Tieren und deren Lebensräumen sowie von Pflanzen und Biotopen betreffen auch die biologische Vielfalt. Sie wurden bereits in den Kap. 19.2.1.5, 0, 19.2.3.4, 19.2.4.4, 19.2.5.4 und 19.3 behandelt. Dabei hat sich gezeigt, dass insbesondere die mögliche Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen infolge eines Blowouts, einer Pipeline-Leckage, einer Leckage auf der Plattform oder auch durch einen Schiffsunfall von Bedeutung wäre. Sie wäre daher auch für die biologische Vielfalt von besonderer Relevanz und würde voraussichtlich auch deutsche Gewässer und Küsten betreffen.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also signifikante Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.5 Fläche

Mit der UVP-Änderungsrichtlinie (2014) und der „Modernisierung“ des UVPG (2017) wurde "Fläche" als weiteres Schutzgut eingeführt. Ziel ist es, den Flächenverbrauch durch Versiegelung und Überbauung zu vermindern. Dieser Aspekt wurde zwar bisher bereits als Teil der Auswirkungen auf den Boden berücksichtigt; durch die Behandlung als eigenes Schutzgut soll er jedoch stärker in den Fokus gerückt werden. Der besonderen Bedeutung von un bebauten, unbesiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die nachhaltige Entwicklung soll auf diese Weise Rechnung getragen werden.¹⁵

In der vorliegenden Unterlage werden daher weitere Kriterien zur Beschreibung und Bewertung des Schutzguts „Fläche“ herangezogen. Ziel dabei ist zu erfassen, inwieweit die Fläche bzw. der geologische Untergrund hinsichtlich ihrer natürlichen Funktionen eingeschränkt sind und ob die Räume durch bestehende Anlagen und Nutzungen in ihrer Nutzbarkeit für andere Zwecke eingeschränkt sind.

Von Bedeutung in diesem Zusammenhang sind:

¹⁵ vgl. Bundesrat (2017): Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung. Gesetzentwurf der Bundesregierung, 17.02.2017, Drucksache 164/17, Seiten 70/71 und 84

- bauliche Anlagen auf dem Meeresgrund, im Wasserkörper und an der Wasseroberfläche wie bspw. Küstenschutzanlagen, Schifffahrtszeichen oder Windenergieanlagen,
- bauliche Anlagen im oberflächennahen Untergrund wie Pipelines oder Kabel,
- bauliche Anlagen im tiefen Untergrund wie Bohrungen, Kavernen etc., sowie
- intensive Nutzungen, die andere Nutzungen einschränken wie bspw. die Verkehrstrennungsgebiete der Schifffahrt, Munitionsversenkungsgebiete usw.

Anhand dieser Kriterien erfolgt eine Beschreibung und Bewertung des Schutzguts „Fläche“ in einem Untersuchungsradius von ca. 15 km um die Plattform N05-A. Ausgehend vom geplanten Ansatzpunkt der Bohrung und unter Berücksichtigung der geplanten Ablenkung um ca. 1.000 m wird dabei ein Untersuchungsraum berücksichtigt, der einen zylindrischen Ausschnitt aus der Erdoberfläche mit einer vertikalen Länge von ca. 4.000 m und einem Radius von ca. 15 km umfasst. Dabei werden die folgenden drei Wertstufen unterschieden:

von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)

- marine Räume ohne bauliche Anlagen und mit geringer Nutzungsintensität

von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- marine Räume mit wenigen baulichen Anlagen an der Oberfläche
- marine Räume mit wenigen baulichen Anlagen im Untergrund
- marine Räume mit stärkerer Nutzungsintensität

von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- marine Räume mit großflächigen oder zahlreichen baulichen Anlagen an der Oberfläche
- marine Räume mit großräumigen oder zahlreichen baulichen Anlagen im Untergrund
- marine Räume mit einer hohen Nutzungsintensität, die andere Nutzungen erheblich einschränkt

Fazit

Insgesamt zeichnet sich der Untersuchungsraum durch eine geringe Dichte an baulichen Anlagen aus, die sich auf den Wasserkörper und die oberflächennahen Sedimente beschränken. Aufgrund der Art des Vorhabens ergeben sich keine Nutzungskonflikte mit den am Meeresboden mittig durch das Untersuchungsgebiet verlaufenden Seekabeln. Der Untersuchungsraum liegt nicht im Bereich einer Hauptwasserstraße oder einer sonstigen Nutzung, aus der sich Restriktionen der Nutzbarkeit ergeben. Für das Schutzgut „Fläche“ wird ihm daher eine allgemeine bis besondere Bedeutung (Wertstufe II–III) beigemessen.

Vorhabenbedingte Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes „Fläche“ ergeben sich vornehmlich in Bezug auf den Meeresboden sowie den tiefen Untergrund. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ sind jedoch nicht zu erwarten.

Baubedingt kommt es im Rahmen der Verlegung der Pipeline über ca. 2 Wochen zur Veränderung der natürlichen Sedimentation. Etwaige Auswirkungen werden demnach nur kurzzeitig auftreten. Die Pipeline wird eine Länge von ca. 15 km haben und liegt ausschließlich in niederländischem Hoheitsgebiet.

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen durch das geplante Vorhaben resultieren aus der Anwesenheit der mobilen Bohrplattform über einen Zeitraum von aufsummiert 6,5 Jahren sowie der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre, und durch die Anwesenheit der Bohrlöcher.

Die Bohrungen an sich bedingen jedoch eine Zerkleinerung von Gestein im tieferen Untergrund der deutschen Nordsee, bei der es in Folge zu einer Störung der ursprünglichen Lagerung der Gesteinsformationen kommen kann. Auch die Verrohrung und Zementierung der Bohrlöcher reicht bis auf deutsches Hoheitsgebiet und verursacht dort eine dauerhafte Volumeninanspruchnahme.

Betriebsbedingt kommt es durch die Entnahme des Erdgases möglicherweise zur Beeinflussung der Struktur und Zusammensetzung des tieferen Untergrundes und zur Meeresbodensenkung. Die durch DELTARES (2020) prognostizierte Senkung von 4,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens bei einem ungünstigsten Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} hätte, unter Annahme einer elliptischen Senkung, eine Flächeninanspruchnahme von insgesamt ca. 235 km^2 zur Folge. Ungefähr 150 km^2 Fläche der deutschen Nordsee werden hierbei beansprucht. An dieser Stelle sei jedoch auf das Ziel des Einbezugs des Schutzgutes „Fläche“ in die Umweltverträglichkeitsprüfung hingewiesen, und zwar Bodenversiegelung sowie den Verbrauch von unbebauten, nicht zersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen zu minimieren. Die Flächeninanspruchnahme durch die Senkung bedingt allerdings weder eine Versiegelung der Bodenfläche noch erfolgt eine Bebauung, Zersiedelung oder Zerschneidung derselbigen. Demzufolge sind die Auswirkungen der Senkung auf das Schutzgut „Fläche“ als nicht erheblich zu beurteilen.

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlage-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ sind somit ausgeschlossen.

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- direkte mechanische Einwirkungen,

- mittelbare Einwirkungen durch stoffliche Einträge.

Mechanische Einwirkungen sind sowohl durch das eigentliche Unfallgeschehen, zum Beispiel durch Kollisionen, Schiffs- und Flugverkehrsunfälle oder Trümmerwurf, als auch durch die temporäre Nutzung im Rahmen von Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar. Betroffen wären gegebenenfalls wahrscheinlich in erster Linie die geplanten Anlagen und ihre direkte Umgebung auf niederländischer Seite.

Mittelbare Einwirkungen könnten unfallbedingt durch den Eintrag von Stoffen mit Schadwirkung erfolgen. Art und Ausmaß dieser Einwirkungen sind vom Einzelfall abhängig. Denkbar ist eine lokale Beschränkung auf die geplanten Anlagen und deren unmittelbare Umgebung auf niederländischer Seite. Durch Blowouts, Kollisionen, Ladungsverluste und Leckagen sind aber auch Beeinträchtigungen von entfernteren Flächen möglich. Ein denkbarer „Worst-Case“ wäre in diesem Zusammenhang der Eintrag einer größeren Menge wenig flüchtiger Mineralölkohlenwasserstoffe (von der Plattform, der Pipeline oder von beteiligten Schiffen). Sofern es durch widrige Umstände nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, könnten es sich nicht nur auf dem Wasser ausbreiten, sondern auch rasch mit den Strömungen verdriftet werden. In diesem wenig wahrscheinlichen Fall könnte es sowohl zu einem Öleintrag in deutsche Meeressedimente als auch zu einer Verölung von Wattflächen, Stränden und Salzwiesen an der deutschen Küste kommen (vgl. Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9).

Durch die unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fläche denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.6 Boden/Sedimente

Da der Meeresboden nicht unter die herkömmlichen Begrifflichkeiten und Anwendungsbereiche des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) fällt, ist das Schutzgut Boden im Rahmen der vorliegenden Unterlage als (tiefer) geologischer Untergrundes mitsamt der Oberflächensedimente zu verstehen.

In Bezug auf die Oberflächensedimente zeigt sich die Sedimentverteilung an der Meeresbodenoberfläche gemäß NORDSEEKARTENSERVEN (2013) im Vorhabenbereich basierend auf

FIGGE (1981) in Form von Feinsanden, Mittel- bis Grobsanden, Grobsanden sowie teilweise mit Kiesen und Steinen sowie unterschiedlichen Ton- und Schluffgehalten (siehe Abbildung 101). Auch die im Jahr 2021 an der Plattform N05-A sowie entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A durchgeführten Sedimentanalysen (MARINE SPACE LTD. 2022b) bestätigen die zuvor erläuterte Verteilung der Oberflächensedimente. Am Standort der Plattform N05-A wurde der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes als Grobsand mit Ton und die südlichen Bereiche als Feinsande mit Muschelfragmenten kartiert. In den grobsandigen Bereichen fanden sich diverse Kontakte im Side-scan sonar, die als Gerölle charakterisiert wurden. Innerhalb des kartierten Kabelkorridors wurden die Sedimente als feiner Sand mit Muschelfragmenten, grobem Sand und Ton sowie Grobsand mit hohen Dichten des Bäumchenröhrenwurms (*L. conchilega*) beschrieben. Grobsand mit Muschelfragmenten wurde vor allem im östlichen Untersuchungsgebiet kartiert, in den anderen Bereichen wechselten sich Feinsande mit Muschelfragmenten sowie Grobsande mit Ton ab. Zudem wurden zahlreiche Kontakte des Side-scan sonars identifiziert, die größtenteils als Geröll klassifiziert wurden. Der Meeresboden im Vorhabengebiet ist durch die Fischerei bereits stark anthropogen überprägt.

Die kohleführenden Serien des Karbons bilden das Muttergestein für die Erdgaslager der südlichen Nordsee. Das zu fördernde Erdgas ist in Speichergesteinen des Perms gespeichert. Während des Oberrotliegend kam es hier bedingt durch die ariden Klimabedingungen zur Ablagerung von terrestrischen Sandsteinen. Die zu fördernden Erdgasreservoirs befinden sich in der sogenannten Slochteren Formation und liegen in etwa 4 km Tiefe unterhalb des Meeresbodens. Diese Schichten wurden im Zechstein immer wieder aus nordwestlicher Richtung überflutet. Durch hohe Verdunstungsraten kam es somit zur Ablagerung mächtiger Salinarabfolgen, bestehend aus klastischem Gestein, Karbonaten und Salzen. Diese Zechsteinsalze stellen die Deckschichten für das Erdgas dar. Darüber folgen Ablagerungen aus dem Mesozoikum sowie Tertiär und Quartär. Der im unmittelbaren Vorhabengebiet anzutreffende Gesteinskörper ist noch nicht anthropogen überprägt und durch seine natürliche Beschaffenheit charakterisiert.

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“ ergeben sich durch zusätzliche Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline. Bei der Pipelineverlegung wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch Strömungen verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline auch auf deutscher Seite führen kann. Für den Bereich der deutschen Nordsee wird die zusätzliche Sedimentation zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen. Es ist davon auszugehen, dass die natürliche Sedimentdynamik vor Ort potenzielle Auswirkungen des geplanten Vorhabens deutlich übersteigen und diese somit für das Schutzgut „Boden/Sedimente“ nicht erheblich sind.

Anlagebedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“ werden durch die Anwesenheit der Bohrlöcher und durch die Schadstoffemission der Opferanoden an der Plattform hervorgerufen. Durch die Bohrungen kommt es zu einer Zerkleinerung bzw. Inanspruchnahme von Gesteinen (Gesteinsverlust) sowie zur dauerhaften Volumeninanspruchnahme und Störung der natürlichen Gesteinsabfolgen unterhalb der deutschen Nordsee. Der betroffene Bereich ist jedoch keiner

wirtschaftlichen Nutzung unterworfen. Zudem ist der in Anspruch genommene Bereich im Vergleich zum natürlich vorkommenden geologischen Untergrund der Nordsee vernachlässigbar klein. Somit können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ ausgeschlossen werden.

Der kathodische Korrosionsschutz kann maximal zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg führen in einem Zeitraum von 25 Jahren führen. 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 (vgl. Kap. 16.4.4.2.4). Im Ergebnis gilt, dass sich erhöhte Sedimentkonzentration dieser Elemente im Nahbereich der Plattform N05-A ausbilden werden. Der Standort der Plattform liegt jedoch in ca. 570 m Entfernung zu den deutschen Hoheitsgewässern. Es ist somit anzunehmen, dass aufgrund der Entfernung zu keinen signifikanten Konzentrationserhöhungen von Aluminium und Zink in den Sedimenten des niedersächsischen Küstenmeeres kommen wird. Vor diesem Hintergrund können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Auswirkungen durch das Bohren ergeben sich durch stoffliche Emissionen der Bohrspülung und während der Zementierung der Bohrlöcher. Durch die Erdgasförderung kommt es durch die Bodensenkungen ebenfalls zu Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“. Eine Infiltration durch Bohrspülung des umgebenden Gesteins beim Bohren in die tieferen Bereiche unterhalb des Standrohrs im Normalfall nur auf einen bestimmten Bereich hinter der Bohrlochwand beschränkt (vgl. Kap. 16.4.6.1). Spülungsverluste werden durch den sich ausbildenden Filterkuchen immer weiter reduziert. Auch Emissionen aus dem Zement werden durch den vorhandenen Filterkuchen weitgehend minimiert, so dass es nicht zu einem Austritt signifikanter Stoffmengen kommt (vgl. Kap.16.4.6.2). Somit sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ zu prognostizieren.

Mögliche Bodensenkungen infolge der Gasförderung basieren auf der Beziehung zwischen abnehmenden Porendruck des Gesteins in der Lagerstätte und der daraus resultierenden Kompaktion des Gesteins. Die Intensität der Meeresbodensenkung im Bereich der geförderten Erdgasfelder ist vom verwendeten Verdichtungskoeffizienten sowie davon abhängig, ob von einer gleichzeitigen Förderung aus allen Erdgasfeldern oder alleiniger Förderung aus einem Erdgasfeld ausgegangen wird. Beim wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von $0,035 \text{ GPa}^{-1}$ ergibt sich bei gleichzeitiger Förderung aus allen Erdgasfeldern eine Absenkung von max. 2,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens. Der Verdichtungskoeffizient $0,054 \text{ GPa}^{-1}$ stellt mit einer Absenkung von max. 4,6 cm das „Worst-Case-Szenario“ nach DELTARES (2020) dar. Auch die Bestätigung durch ein zweites Gutachten von DMT (2021) stellt fest, dass die tatsächlich auftretenden Senkungen nicht wesentlich von den durch DELTARES (2020) prognostizierten Werten abweichen und im Bereich von einigen Zentimetern (bei kontinuierlicher Verformung) liegen werden. In Bezug auf die genannten Senkungen ist zu erwähnen, dass die Morphologie des Meeresbodens im Vorhabengebiet von einer natürlichen Dynamik in Form von Sedimenttransport, Erosion und Ablagerung durch Gezeiten, Strömungen und Seegang

bestimmt ist. Dabei werden durch ARCADIS GERMANY GMBH (2022) und DELTARES (2020) morphodynamische Veränderungen von bis zu +/- 0,5 m im direkten Umfeld des Vorhabens beschrieben. Nach DELTARES (2020) scheint es unwahrscheinlich, dass der Nettoeffekt der durch die Gasförderung verursachten Absenkung messbar ist. Die ermittelten Erosionen im Rahmen der natürlichen Sedimentdynamik im Vorhabenbereich liegen somit unterhalb des „Worst-Case“-Szenarios, das eine Absenkung von 7,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens prognostiziert. Es werden somit erhebliche negative Auswirkungen auf das „Schutzgut Boden/Sedimente“ durch die Erdgasförderung ausgeschlossen.

Rückbaubedingte Auswirkungen durch z. B. Wassertrübungen und stoffliche Emissionen auf das Schutzgut Boden/Sedimente werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine erheblichen bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ sind somit ausgeschlossen.

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Sedimente denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- direkte mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also signifikante Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden/Sedimente denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.7 Wasser

Bei der Betrachtung des Schutzgutes „Wasser“ werden Oberflächenwasser und Grundwasser unterschieden. In Bezug auf das Teilschutzgut Oberflächenwasser erfolgt eine allgemeine Charakterisierung des Nordseewasserkörpers. Da im Betrachtungsraum aufgrund der bestehenden Versalzung von Grundwasser im Sinne einer Trinkwassernutzung nicht gesprochen werden kann, erfolgt die Beschreibung des Teilschutzgutes Grundwasser daher ausschließlich für die Süßwasserlinse auf Borkum.

Oberflächenwasser

Die Nordsee ist als Teil des Nordwesteuropäischen Schelfs ein flaches Schelfmeer mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von rd. 25 bis max. 50 m, das sich in nördlicher Richtung weit zum Nordatlantik hin öffnet. In der Nordsee herrscht eine zyklonale, gegen den Uhrzeigersinn gerichtete Zirkulation vor, die mit einem starken Einstrom von atlantischem Wasser am nordwestlichen Rand und mit einem Ausstrom in den Atlantik über die Norwegische Rinne verbunden ist. Die überwiegend halbtätigen Gezeiten der Nordsee sind durch die Gezeitenwelle des Nordatlantiks, die zwischen den Shetlandinseln und Norwegen hindurch strömt und dichtegetriebene Strömungen geprägt (BSH 2020). Die Wassertemperaturen in der Nordsee sind durch einen ausgeprägten Jahresgang charakterisiert. Das saisonale Temperaturminimum tritt Ende Februar/Anfang März auf, die saisonale Erwärmung beginnt zwischen Ende März und Anfang Mai. Der Salzgehalt hingegen weist keinen ausgeprägten Jahresgang auf.

Salzgehaltsschichtungen treten in der Nordsee in den Mündungsgebieten der großen Flüsse und im Bereich des Baltischen Ausstroms auf. In Bezug auf die Schwebstoffverteilung zeigt sich, dass die höchsten Messwerte im küstennahen Bereich und in den großen Flussmündungsgebieten finden. Die Mittelwerte liegen hier bei 50 mg/l. Weiter seewärts nehmen die Werte schnell ab. Die küstennahen hohen Schwebstoffgehalte sind starken lokalen Schwankungen aufgrund der Gezeiten unterworfen. Die Nährstoffkonzentrationen (Phosphat und anorganische Stickstoffverbindungen) in der Deutschen Bucht weisen einen typischen Jahresgang auf. Die höchsten Konzentrationen findet sich im Winter, niedrige Konzentrationen im Sommer. Dabei ist ebenfalls eine Konzentrationsabnahme zur offenen See hin zu beobachten.

Im Hinblick auf die Metallgehalte des Nordseewassers zeigen vor allem überwiegend gelöst vorliegende Elemente wie Kupfer, Nickel und Cadmium, aber auch Quecksilber eine ausgeprägten zur offenen See hin abnehmenden Gradienten.

Baubedingte Auswirkungen auf das Oberflächenwasser ergeben sich durch stoffliche Emissionen durch erhöhten Schiffs- und Flugverkehr sowie die Dichtheitsprüfung der Pipeline. Weiterhin kommt es durch die Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund zu Trübungsfahnen im Wasser und dadurch bedingten indirekten Stoffeinträgen aus dem marinen Sediment.

In Bezug auf Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr können aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte Einträge von Stickstoffverbindungen oder Säure in umliegende marine Ökosysteme auf deutschem Hoheitsgebiet jedoch als irrelevant angesehen werden

(MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 11). Erhebliche negative Auswirkungen können somit ausgeschlossen werden. Auch in Bezug auf die Dichtheitsprüfung der Pipeline werden ausschließlich Produkte eingesetzt, die entweder als PLONOR 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.

Durch die Verlegung der Pipeline kommt es infolge der Sedimentmobilisierung zur Ausbreitung von Schwebstoffen in der Wassersäule. Dabei werden über einen Zeitraum von ca. einer Woche bei der „Worst-Case-Variante“ Jetting erhöhte Schwebstoffkonzentrationen (5-10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l) auch im Bereich der deutschen Nordseegewässer auftreten. Die prognostizierten Schwebkonzentrationen bewegen sich somit in einem Bereich, der auch natürlicherweise vorkommt, so dass erhebliche negative Auswirkungen auf das Oberflächenwasser nicht zu erwarten sind. Etwaige Nähr- und Schadstoffe werden durch die Aufwirbelung beim Verlegen der Pipeline ebenfalls mobilisiert und können in der Wassersäule in Lösung gehen. Zusammenfassend gilt hier, dass beispielhaft anhand von Quecksilber und Blei gezeigt werden kann (vgl. Kap. 16.4.4.2.2), die entsprechenden Konzentrationen im Wasser auf deutschem Hoheitsgebiet aber bereits soweit verdünnt sind, dass sie im Bereich der Bestimmungsgrenze (Quecksilber) oder sogar deutlich darunter (Blei) liegen. Die möglichen Konzentrationserhöhungen von Nähr- und Schadstoffen werden außerdem nur sehr kurzzeitig auftreten, so dass erhebliche negative Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen durch das geplante Vorhaben ergeben sich für das Oberflächenwasser durch stoffliche Emissionen infolge der Einleitung von Deckwasser von der Bohr- und Produktionsplattform sowie durch den Korrosionsschutz an den Plattformen.

Basierend auf der Oberfläche der Plattformdecks und dem durchschnittlichen Niederschlag wird ca. 1.750 m³ Regen-, Wasch- und Reinigungswasser ins Meer eingeleitet (vgl. Kap. 16.4.4.2.5). Auswirkungen auf die marine Umwelt und damit auf das Oberflächenwasser sind aufgrund der Einhaltung gesetzlicher Vorgaben jedoch weder durch die Einleitung des Deckwassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Stoffliche Emissionen durch die Opferanoden (Legierung aus Aluminium (95 %) und Zink (5 %)) werden 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 17). Selbst bei einer Verdoppelung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze für Zink von 0,0152 µg/l¹⁶.

¹⁶ Nachweisgrenze bei Messungen im Wasser durch das BSH an den Stationen BRIFF und ES1.
<https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>, Zugriff am 07.03.2022.

Demzufolge sind durch den Korrosionsschutz keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser zu prognostizieren.

Betriebsbedingte Auswirkungen betreffen das Oberflächenwasser im Hinblick auf stoffliche Emissionen während des Bohrprozesses sowie stoffliche Emissionen im Rahmen der Erdgasförderung.

Beim Bohren kann es zu stofflichen Emissionen in die umgebenden Gesteinsschichten durch die Bohrspülung und den Zement kommen. Wie bereits in Kap. 16.4.6.1 beschrieben, ist die Infiltration durch Bohrspülung des umgebenden Gesteins beim Bohren in die tieferen Bereiche unterhalb des Standrohrs ist im Normalfall nur auf einen bestimmten Bereich hinter der Bohrlochwand beschränkt. Gleiches gilt für die Zementation. Grundsätzlich gilt es durch Sicherstellung der Bohrungsintegrität die Vermeidung unkontrollierter Fließwege in oberflächennahe Schichten zu wahren. In den ersten 50 m Tiefe des Meeresbodens wird zudem durch das Standrohr sichergestellt, dass es zu keinen oberflächennahen Austritten von Bohrspülung und Zement kommt. Somit sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser zu prognostizieren.

Stoffliche Emissionen durch die Einleitung von Sanitär- und Küchenabwasser sowie den zusätzlichen Schiffs- und Flugverkehr wurden bereits bei den bau- bzw. anlagebedingten Auswirkungen beschrieben. Hierdurch werden sich keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser ergeben.

Während der Erdgasförderung über ca. 10 – 35 Jahre wird während der Aufbereitung des Erdgases Produktionswasser eingeleitet (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Die Ausbreitung des eingeleiteten Produktionswassers in der Nordsee wurde durch RHDHV (2021, Anhang 1) mithilfe einer numerischen Modellierung untersucht. Dabei wurde auch 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). Die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe werden sich im Wasserkörper „Küstenmeer Ems-Ästuar“, ca. 2,5 km östlich der Plattform N05-A, bereits mindestens um den Faktor 0,0000054 verdünnt haben. Das Produktionswasser kann darüber hinaus Methanol enthalten, das beim Anfahren von „kalten“ Gasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Es werden bis zu 28.500 kg Methanol pro Jahr mit dem Produktionswasser eingeleitet. Allerdings ist Methanol als „PLONOR“ gekennzeichnet. 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 pro Jahr 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 marine Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt und somit auf das Oberflächenwasser ausgeschlossen werden. Für die Verwendung und Einleitung von Chemikalien ist in den Niederlanden darüber hinaus grundsätzlich eine Befreiung von der staatlichen Minenaufsicht zu beantragen.

Rückbaubedingte Auswirkungen werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Grundwasser

Auf Borkum tritt (wie grundsätzlich auf den ostfriesischen Barriere-Inseln) im Untergrund überwiegend versalztes Grundwasser auf, das mit einer im Allgemeinen recht scharfen Grenze, der sog. Salz-Süßwasser-Grenze, gegen die süßen Grundwässer des Binnenlandes angrenzt. Auf den Ostfriesischen Inseln, die keine nennenswerten Abflüsse aus Oberflächengewässern aufweisen, versickert ein hoher Teil der Niederschläge und füllt insbesondere unter den Inseldünen (Weiß- bis Graudünen) Grundwasserreservoir mit Süßwasser auf. Dieses neugebildete süße Grundwasser hat ein geringeres spezifisches Gewicht als das darunterliegende versalztes Grundwasser und baut in den holozänen, gut durchlässigen Dünenanden ein erhöhtes Druckniveau auf. Dadurch entstehen in und unterhalb der Inseldünen Süßwasserkörper, die infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes auf dem versalzten Grundwasser schwimmen. Entsprechend der jungen geologischen Entwicklung der Insel Borkum, die noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts durch einen Priel (Tüskendör) zweigeteilt war, haben sich im West- und Ostland zwei separate Süßwasserlinsen ausgebildet, deren Form und Mächtigkeit von den jeweiligen hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnissen abhängig ist. Die Süßwasservorkommen Borkums werden von den Stadtwerken durch die Förderbrunnen im Westland (Wasserwerk I; „Waterdelle“) und des Ostlandes (Wasserwerk II) für die Trinkwasserversorgung der Insel genutzt.

Für das Grundwasser sind keine bau- und anlage- und rückbaubedingten Auswirkungen zu prognostizieren. Ausschließlich betriebsbedingte Auswirkungen sind zu berücksichtigen. **Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Grundwasser ergeben sich durch Bodensenkungen** infolge der Erdgasförderung. Eine Ausförderung der Erdgaslagerstätte kann zur Absenkung des Meeresbodens führen. Betriebsbedingt wird es durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren zu einer Meeresbodensenkung von einigen wenigen Zentimetern kommen (vgl. Kap. 16.4.7). Unter Berücksichtigung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von 0.035 GPa^{-1} ergibt sich eine Senkung von 2,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens, wobei der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum ca. 9 km beträgt. Beim ungünstigen Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} ist in der Mitte des Senkungsbeckens eine Senkung von 4,6 cm anzunehmen, der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum verringert sich auf 7 km (vgl. DELTARES 2020). Aufgrund dieses Abstandes des Senkungsbeckens von mind. 7 km zu Borkum wird der Inselkörper nicht beeinträchtigt. Eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung Borkums kann durch Erosionen der Schutzdünen mit anschließender Seewasserintrusion in den Bereich der Süßwasserlinsen hervorgerufen werden. In Bezug auf das hier beantragte Vorhaben kommt es jedoch nicht zur Beeinträchtigung der Insel durch etwaige Meeresbodensenkungen infolge der Erdgasförderung. Somit ist auch auszuschließen, dass es zu Dünenabbrüchen – rutschungen infolge dieser Absenkungen kommt. Eine Beeinträchtigung der Süßwasserlinsen sowie eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung sind somit auszuschließen.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ sind somit ausgeschlossen.

5.8 Luft

Die Beschreibung und Bewertung der Luftqualität beschränkt sich im Allgemeinen auf die Belastungen mit bestimmten Luftschadstoffen. Zur Beschreibung der lufthygienischen Situation im nordwestniedersächsischen Küstenraum stehen die Daten der Messstationen 'Ostfriesische Inseln' (DENI058) auf Norderney und 'Ostfriesland' (DENI029) in Emden zur Verfügung. Die Messstation 'Ostfriesland II' befindet sich ebenfalls in Emden und misst ausschließlich den Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe.

Bei allen an den genannten Messstationen in den letzten Jahren (2019–2021) untersuchten Luftschadstoffen wurden die gültigen Grenz-, Richt- und Zielwerte der 39. BImSchV und der TA Luft nicht nur sicher eingehalten, sondern deutlich oder sogar weit unterschritten (vgl. Tabelle 43). Auch beim Ozon (O₃) wurden die gültigen Zielwerte eingehalten und die Alarmschwelle zu keinem Zeitpunkt überschritten. An den Messstellen „Ostfriesische Inseln“ und „Ostfriesland“ wurde jedoch 2019 die Schwelle zur Information der Bevölkerung an einem Tag bzw. 3 Tagen überschritten sowie an beiden Messstationen die langfristigen Ziele für O₃ verfehlt.

Unterschiede zwischen den beiden Messstellen sind vor allem bei den Jahresmittelwerten für Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x) und O₃ erkennbar. Von 2010 bis 2019 waren die Werte für NO₂, NO_x und Ozon an der Messstelle „Ostfriesland“ durchgehend höher als auf den „Ostfriesischen Inseln“.

Den Daten an den nächstgelegenen Messstationen zufolge ist die lufthygienische Situation im Untersuchungsraum als „wenig belastet“ einzustufen. Dazu trägt auch die gute Durchmischung der Luft infolge der häufigen und kräftigen Winde über der Nordsee bei. Die relevanten Grenzwerte werden sicher eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten. Lediglich die langfristigen Zielwerte für O₃ werden noch nicht erreicht. Als wenig beeinträchtigter Raum ist der Untersuchungsraum daher von Bedeutung für das Schutzgut „Luft“.

Vorhabenbedingte Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes „Luft“ ergeben sich baubedingt durch den Schiffs- und Flugverkehr sowie betriebsbedingt im Rahmen des Bohrprozesses und der Erdgasförderung, durch den Betrieb der Bohr- und Produktionsplattform, das Abfackeln von Erdgas und den Schiffs- und Flugverkehr.

Immissionsprognosen für Stickstoff- und Säureeinträge wurden von MÜLLER-BBM GMBH (2022) in Bezug auf Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet durchgeführt. Dabei wurde ermittelt, dass der max. Immissionsbeitrag von NO_x und SO₂ für die emissionsintensivsten Jahre

bei 0,2 bzw. $\leq 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Jahr 2 (Jahr vor der Produktionsphase) und jeweils $\leq 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für das Jahr 3 (gleichzeitige Förderung von Erdgas und Bohrung) liegt. Die Jahresmittelwerte von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bzw. $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. Tabelle 43) werden somit auch im Hinblick auf die zusätzlichen Emissionen durch das geplante Vorhaben nicht überschritten werden. Darüber hinaus wurde eine niederländische Immissionsprognose durchgeführt (RHDHV 2020c). Als „Worst-Case“-Szenario wurde für die Ausbreitungsrechnung das Jahr „3“ (Parallelbetrieb) zu Grunde gelegt. Es zeigt sich, dass sowohl für NO_2 als auch für PM_{10} die prognostizierten Immissionskonzentrationen (Quellwerte + Hintergrundbeitrag) mit 6,7 bzw. $12,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ am Beurteilungspunkt Borkum unter den Luftqualitätsgrenzwerten (Jahresmittelwerte von NO_2 und PM_{10} : $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Vegetation liegen. Ausbreitungsrechnungen wurden darüber hinaus für Benzol und Xylol durchgeführt, die bei einer Freisetzung von unverbranntem Erdgas emittiert werden. Für Benzol beträgt der Jahresmittelwert der Immissionskonzentrationen (berechneter Quellwert + Hintergrundkonzentration) $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Prüfpunkten (RHDHV 2020e, Kap. 7.5.2). Dieser Wert wird vollständig von der Hintergrundkonzentration bestimmt. Der maximale Quellwert beträgt $0,0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Jahresmittelwert für Benzol zum Schutz der menschlichen Gesundheit liegt bei $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. Tabelle 43) und wird somit deutlich unterschritten. Für Xylol ist kein Grenzwert in der 39. BImSchV festgelegt. Hier kann auf den Richtwert vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) von $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zurückgegriffen werden, der sicher eingehalten wird. Die zu erwartenden Immissionen sind so gering, dass Auswirkungen auf die Umwelt durch Schadstoffe in der Luft ausgeschlossen werden können (RHDHV 2020e, Kapitel 7.6). Ein messbarer Beitrag des geplanten Vorhabens zu den an den Messstellen „Ostfriesland“ (DENI029) und „Ostfriesische Inseln“ (DENI058) ermittelten Konzentrationen von NO_x , NO_2 , SO_2 , PM_{10} sowie Benzol und Xylol (vgl. Tabelle 43) wird nicht erwartet. Somit können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Luft“ ausgeschlossen werden.

Rückbaubedingte Auswirkungen durch z. B. durch stoffliche Emissionen im Rahmen von Schiffs- und Flugverkehr auf das Schutzgut „Luft“ werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine erheblichen bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Luft“ sind somit ausgeschlossen.

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren

Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft durch stoffliche Emissionen möglich (vgl. Kap. 16.4.9).

Eine temporäre lokale Beeinträchtigung der Luftqualität infolge eines schweren Unfalls oder einer Katastrophe ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Sicherheitsmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.9 Klima

Die Beschreibung des Klimas gliedert sich in die Beschreibung des aktuellen Zustandes regionaler und mikroklimatischer Ebene unter Berücksichtigung der globalen Zusammenhänge, die Ermittlung bereits erkennbarer Trends in der klimatischen Entwicklung, eine Übersicht über die mögliche Änderung des Klimas im 21. Jahrhundert, sowie eine Übersicht über Klimasignale mit möglichen Folgen für das Vorhaben (vgl. Kap. 19.9).

In Niedersachsen werden drei klimaökologische Regionen unterschieden. Der geplante Standort der Plattform N05-A liegt in der Region „Küstennaher Raum“, die durch einen sehr hohen Luftaustausch und einen sehr geringen Einfluss des Reliefs auf lokale Klimafunktionen gekennzeichnet ist. Charakteristisch für diese Region sind nach MOSIMANN *et al.* (1999) u. a.

- die fast ständige Windeinwirkung mit mittleren Windgeschwindigkeiten von in der Regel mehr als 4 m/s, im Untersuchungsraum von ca. 4–5,9 m/s,
- eine gedämpfte mittlere jährliche Temperaturamplitude, die auf die ausgleichende Wirkung der großen Wassermassen der Nordsee zurückzuführen ist,
- eine verglichen mit den anderen klimaökologischen Regionen Niedersachsens hohe Niederschlagsmenge,
- das seltene Auftreten von autochthonen, hier thermisch induzierten Luftaustauschprozessen, und
- das Land- und Seewindsystem als wichtiges lokales Zirkulationssystem.

Zahlreiche Studien belegen die globale Erwärmung innerhalb des letzten Jahrhunderts. In Norddeutschland hat sich die durchschnittliche Lufttemperatur im Vergleich zur sog. Klimareferenzperiode 1961 – 1990 bis heute um 0,8 °C erhöht. Dabei hat sich die Erwärmung in allen Jahreszeiten – mit Ausnahme des Herbstes – bisher etwa gleichmäßig vollzogen. Der Trend für die mittlere jährliche Lufttemperatur in Norddeutschland liegt für den Zeitraum 1951 – 2010

bei 0,2 °C/Dekade. In den letzten Jahrzehnten hat sich der Trend beschleunigt (STORCH *et al.* 2018, S. 23 f.; MEINKE 2020, S. 11).

Vom Vorhaben gehen Beiträge zum globalen Klimawandel aus, die auf direkte und indirekte Emissionen klimawirksamer Gase zurückzuführen sind. Ihr Umfang hängt von vielen Faktoren ab, die zurzeit noch nicht oder nur bedingt bestimmt werden können.

Treibhausgasemissionen treten in allen Phasen des Projektes auf:

- Die Treibhausgasemissionen in der Bauphase werden hauptsächlich durch die Arbeiten zur Installation der Plattform und zur Verlegung der Pipeline verursacht. Diese Emissionen resultieren u. a. aus dem Kraftstoffverbrauch der Arbeitsschiffe und sind auf die Monate der Bauarbeiten beschränkt.
- In der Bohrphase werden die Treibhausgasemissionen hauptsächlich durch den Kraftstoffverbrauch der Dieselgeneratoren verursacht, die u. a. die mobile Bohrplattform mit Elektrizität versorgt. Auch aus dem Abfackeln von Erdgas während der sauberen Förderung resultieren Treibhausgasemissionen.
- Die Treibhausgasemissionen in der Produktionsphase werden durch die Anlagen auf der Produktionsplattform verursacht, die in einigen Umsetzungsvarianten mit Erdgas befeuert werden. Die Erdgasbehandlung verursacht begrenzte CH₄-Emissionen.
- In allen Phasen des Projektes sind Transporte per Schiff und Helikopter erforderlich, um Güter und Personen zu und von der Plattform zu bringen. Die zu diesem Zweck eingesetzten Transportmittel verbrauchen Kraftstoffe, aus deren Verbrennung CO₂-Emissionen resultieren.

Insgesamt beläuft sich die grobe Abschätzung vorhabenbedingter Treibhausgasemissionen in die Atmosphäre auf 234.677 CO₂-Äq (t). Durch die Nutzung von (Grün-)Strom aus dem OWP Riffgat fällt der Betrag der vorhabenbedingten Treibhausgasemissionen erheblich geringer aus als bei vergleichbaren Projekten.

Gleichzeitig ist Ziel des Vorhabens, (vermutete) Erdgasvorkommen im Bewilligungsfeld zu erschließen und zu einem späteren Zeitpunkt als Energieträger zu nutzen.

Treibhausgasemissionen, die durch energetische oder stoffliche Nutzung des geförderten Erdgases entstehen, können dem Vorhaben jedoch nicht zugerechnet werden. Mit dem produzierten Erdgas soll der heimische Bedarf gedeckt werden – der Bedarf würde bei einem Verzicht auf das N05-A-Vorhaben aus anderen Energieträgern, insbesondere aus Erdgasimporten, gedeckt werden. Aufgrund des deutlich geringeren Energieaufwandes für den Transport von heimischem Erdgas im Vergleich zum Transport von Importgas per Pipeline einerseits und für die Verflüssigung und den Schifftransport von Flüssigerdgas (LNG) andererseits ist es aus klimapolitischer Sicht sinnvoll, vorrangig heimisches Erdgas einzusetzen. Dies gilt vor allem bei einem Vergleich mit Importgas, das mit der Technik des Hydraulic Fracturing (Fracking) gewonnen wird.

Um die Erderwärmung zu begrenzen, sollten erneuerbare Energien vorzugsweise genutzt werden, gleichzeitig ist eine völlig fossilfreie Energieerzeugung aktuell noch nicht möglich. Für einen begrenzten Übergangszeitraum ist aus Sicht der Bundesregierung fossiles Erdgas als Brennstoff, der in hochmodernen und effizienten Erdgaskraftwerken erzeugt wird, bis zur Umstellung auf einen auf erneuerbaren Energien basierenden Energiesektor derzeit noch notwendig.¹⁷

Fazit

Auch wenn durch das Vorhaben schätzungsweise 234,677 CO₂-Äq (t) emittiert werden, und Ziel des Vorhabens ist, fossiles Erdgas als Energieträger nutzbar zu machen, kann vor dem Hintergrund der derzeitigen politischen Situation und dem Ziel der Bundesregierung, Erdgas für einen begrenzten Übergangszeitraum zu gewinnen und zu nutzen, bis der erneuerbare Energiesektor vollständig erschlossen ist, die Erdgasförderung aus dem Erdgasfeld N05-A als vertretbar beurteilt werden.

5.10 Landschaft

GASSNER *et al.* (2010) fassen unter dem Schutzgut „Landschaft“ sowohl den Landschaftshaushalt als auch das Landschaftsbild zusammen. Der Landschaftshaushalt wird bereits über die biotischen und abiotischen Schutzgüter erfasst, entsprechend konzentrieren sich nicht nur GASSNER *et al.* (2010) sondern beispielsweise auch JESSEL & TOBIAS (2002), Breuer (1991, 2001) und KÖHLER & PREIß (2000) auf die Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes und die Ermittlung der Auswirkungen auf dieses. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch das Landschaftsbild vielfältig mit den übrigen Schutzgütern und der menschlichen Nutzung verknüpft ist und mit diesen in Wechselwirkung steht.

Die visuelle Wahrnehmung der Landschaft ist von zentraler Bedeutung für das Landschaftsbild. Die Ausdehnung des Wirkraums für das Landschaftsbild orientiert sich an der Reichweite der möglichen vorhabenbedingten Beeinträchtigung. Die mobile Bohrplattform ist aufgrund ihrer Höhe über große Entfernungen sichtbar, was einen vergleichsweise großen Wirkraum bedingt. Die Produktionsplattform ist darüber hinaus dauerhaft sichtbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass nicht der gesamte Raum, in dem die Anlage wahrnehmbar ist, beeinträchtigt wird. Da die Intensität der negativen Wirkung eines störenden Objektes mit zunehmender Entfernung abnimmt, ist sie nur bis zu einer bestimmten Entfernung für die Qualität des Landschaftsbildes relevant (KÖHLER & PREIß 2000; BREUER 2001).

Für den vorliegenden Fall wird vorsorglich ein Wirkraum im oberen Bereich der Konventionen gewählt. Der Politikrahmen „Standarduntersuchung der Auswirkungen von Offshore-

¹⁷ https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2022/03/20-633.pdf?__blob=publicationFile&v=4, abgerufen am 27.06.2022

Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK4) nach BSH (2013) gibt als Grundlage zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Landschaft vor, dass der betroffene Landschaftsraum im Hinblick auf das Vorhaben fotorealistisch darzustellen ist, soweit das Vorhaben nicht weiter als 50 km vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant ist. Hiervon lässt sich ein Radius des Wirkraumes von 50 km ableiten, ab welchem Auswirkungen von Offshore-Installationen auf das Landschaftsbild in ihrer Umweltbezogenheit erwartet werden. Das StUK4 gilt streng genommen nur für Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen, wird aber in Ermangelung anderer Empfehlungen für den Offshore-Bereich herangezogen. Die Insel Borkum als küstennächster Standort liegt ca. 21 km entfernt vom Standort N05-A (vgl. Kap. 19.1.2), weswegen ein Radius von ca. 25 km um die N05-A-Plattform herum als Untersuchungsraum herangezogen wurde.

Zur Erfassung und Operationalisierung des Landschaftsbildes gibt es verschiedene methodische Ansätze, die jedoch vielfach auf ähnliche Kriterien und Indikatoren zurückgreifen. Zu den wichtigsten zählen nach GASSNER *et al.* (2010) Eigenart, Vielfalt, Schönheit, Naturnähe sowie Erlebnis- und Erholungswert. Jedoch ist nach KÖHLER & PREIß (2000) eine unterschiedliche Gewichtung und hierarchische Anordnung der verschiedenen Kriterien erforderlich.

Als Hauptziele des Naturschutzes für das Landschaftsbild haben KÖHLER & PREIß (2000) die Erhaltung bzw. Entwicklung der historisch gewachsenen, naturraumtypischen Eigenart und die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Ungestörtheit von Natur und Landschaft identifiziert. Die Eigenart bilden sie über die Indikatoren „Natürlichkeit“, „historische Kontinuität“ und „Vielfalt“ ab, die stets in Bezug auf den jeweiligen Naturraum zu betrachten sind. Indikator für die Ungestörtheit ist die Freiheit von Beeinträchtigungen durch störende Objekte, Geräusche und Gerüche.

Auch wenn die methodischen Ansätze zur Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes für terrestrische Bereiche entwickelt wurden, lassen sich Kriterien, Indikatoren und Bewertungsmaßstäbe grundsätzlich auch auf den marinen Bereich übertragen. Nachfolgend wird daher eine Beschreibung des Landschaftsbildes im Wirkraum anhand der Kriterien und Bewertungsmaßstäbe von KÖHLER & PREIß (2000) vorgenommen, die auch BREUER (2001) empfiehlt. Dabei werden in Anlehnung daran die folgenden drei Wertstufen unterschieden:

Sehr hohe/hohe Bedeutung:

- Räume mit hohem Anteil natürlich wirkender Biotoptypen und Oberflächenformen
- Räume mit einer der naturraumtypischen Eigenart entsprechenden Dichte an typischen Landschaftselementen
- Räume, in denen naturraumtypische Tierpopulationen noch häufig erlebbar sind
- Räume mit wenig eingeschränkter natürlicher Dynamik und Eigenentwicklung

Mittlere Bedeutung:

- Räume mit einer deutlichen Überprägung durch menschliche Nutzung, in denen aber natürlich wirkende Biotoptypen und Oberflächenformen noch in geringem Umfang vorhanden sind und die natürliche Dynamik teilweise noch erlebbar ist
- Räume, in denen die der naturraumtypischen Eigenart entsprechenden Landschaftselemente noch in geringem Umfang erhalten sind

Geringe/sehr geringe Bedeutung

- Räume mit einem durch intensive menschliche Nutzung geprägten Landschaftscharakter
- Räume mit einem sehr geringen Anteil natürlich wirkender Biotoptypen und Oberflächenformen
- Räume mit einem sehr geringen Anteil naturraumtypischer, erlebniswirksamer Landschaftsbestandteile
- Räume, die durch einen hohen Anteil technogener Strukturen dominiert werden

Basis der Beschreibung und Bewertung sind Seekarten und Satellitenbilder sowie die für die biotischen und abiotischen Schutzgüter erfassten Grundlagendaten. Darüber hinaus wird der Landschaftsraum verbal-argumentativ beschrieben, wofür u. a. auf das Regionale Raumordnungsprogramm des Landkreises Leer (LK LEER 2006), den Beheer en ontwikkelingsplan Wadengebiet (REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008) sowie öffentlich zugängliche Literatur zurückgegriffen wird.

Der Untersuchungsraum für das Landschaftsbild mit einem Radius von 15 km um die Plattform beschränkt sich jedoch ausschließlich auf den marinen Bereich. Er umfasst einen Ausschnitt aus einer der Küste und den Inseln vorgelagerten Zone mit vergleichsweise geringen Wassertiefen um ca. 25 m, wobei die Flächen nahezu ständig von Meerwasser überspült sind. Die Westfriesischen und Ostfriesischen Inseln liegen bereits außerhalb des Untersuchungsraumes (Entfernung zur Plattform: Schiermonnikoog ca. 18 km; Borkum ca. 21 km; drei niederländische, unbewohnte teils flache und begrünte Inseln in 16 - 24 km).

Insgesamt ist der Untersuchungsraum jedoch in hohem Maße von der naturraumtypischen Eigenart geprägt. Er weist überwiegend natürliche Oberflächenformen und natürlich wirkende Wasserflächen auf. Seine Dynamik ist wenig verändert und eben so regelmäßig erlebbar. Es gibt zwar in bestimmten Bereichen bereits auf menschliche Nutzung zurückzuführende störende Objekte, Geräusche und Gerüche, dennoch kann der betrachtete Landschaftsraum als von hoher Bedeutung für das Landschaftsbild beurteilt werden.

Eine **vorhabenbedingte Beeinträchtigung** des Landschaftsbildes ist vor allem anlagebedingt, d. h. aufgrund der Einbringung von Objekten in die Landschaft möglich, die als fremd und über große Entfernung als störend wahrgenommen werden können (vgl. Kap. 16.4.2.2). Zudem bestehen betriebsbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch die Abfackelung von Erdgas. In jeder Projektphase findet vorhabenbedingter Schiffs- und Flugverkehr statt, der sich

je Phase in unterschiedlicher Intensität auf die Landschaft auswirkt (vgl. Tabelle 10). Dies schließt ebenso den Rückbau ein, bei dem mit verstärktem Schiffs- und Flugverkehr zu rechnen ist, um insbesondere Transporte ab- und rückgebauter Bestandteile z. B. der Plattform, der Pipeline und der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-Azu gewährleisten.

Schiffe und Helikopter

Als kleinräumig sind diejenigen Auswirkungen zu fassen, die räumlich oder zeitlich begrenzt sind und die sich demzufolge nicht nachhaltig auf das Landschaftsbild auswirken. Dies ist bei der vorhabenbezogenen Zunahme des Schiffs- und Flugverkehrs der Fall. Die eingesetzten Schiffe werden sich weitgehend auf den ausgewiesenen Schifffahrtsrouten bewegen, die in einem Abstand von mind. 1,8 km an Borkum vorbeiführen. Vor dem Hintergrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV (2022)) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel¹⁸ ist der Beitrag des Vorhabens zum Schiffsverkehr in der Region insgesamt als gering zu bewerten. Der Abstand der Flugroute der Helikopter zu Borkum ist mit ca. 3 km größer als der zur Schifffahrtsstraße. Hierdurch ist die Sichtbarkeit der Helikopter von der Insel aus eingeschränkt; zusätzliche Einschränkungen der Sichtbarkeit können sich darüber hinaus wetterbedingt ergeben. Herrschen hingegen gute Sichtverhältnisse vor, wird man die Helikopter mit bloßem Auge vor dem Horizont ausmachen können.

Optische Wirkung als Fremdkörper

Die marine Landschaft ist durch eine vergleichsweise hohe Natürlichkeit geprägt und lässt nur in begrenztem Umfang den Einfluss des Menschen erkennen. Durch die Plattform wird in dieser Landschaft ein optischer Fremdkörper aufgestellt. Dieser ist insbesondere im Falle der mobilen Bohrplattform aufgrund ihrer Höhe sowie der naturraumtypischen Weite der Sichtbeziehungen über große Distanzen wahrnehmbar (vgl. Abbildung 111). Für die Produktionsplattform gilt dies in deutlich verringertem Maße, da sie nur ca. $\frac{1}{3}$ der Höhe der mobilen Bohrplattform einnimmt. Nach Abschluss der Bohrphase wird die mobile Bohrplattform jedoch an einen neuen Einsatzort transportiert; die deutlich kleinere Produktionsplattform bleibt für den Förderbetrieb von ca. 10 – 35 Jahren vor Ort. Somit fällt die dauerhafte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wesentlich geringer aus.

Abfackeln von Erdgas

Während des Bohrbetriebes auf der mobilen Bohrplattform wird zu Testzwecken jeweils über 48 Stunden Erdgas abgefackelt (vgl. Tabelle 10). Der eingesetzte Plattformtyp ist mit einer oder

¹⁸ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet (vgl. Kap. 16.4.2.1). Um die optische Beunruhigung der Landschaft durch die Flamme gering zu halten, werden die Produktionstests ausschließlich am Tag durchgeführt. Dafür 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. Hierdurch ist zwar eine gewisse Beeinträchtigung des Landschaftserlebens und der Erholungsfunktion möglich, aufgrund des sehr kurzen Zeitraums von einigen Stunden und der großen Entfernung zu Borkum und Schiermonnikoog ist diese jedoch als unerheblich einzustufen.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bau-, anlagen-, betriebs-, und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild nicht erheblich sein werden und die hohe Bedeutung des Landschaftsraum erhalten bleibt.

Schwere **Unfälle und Katastrophen** sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind grundsätzlich folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen,
- stoffliche Emissionen,
- optische und akustische Beunruhigungen.

Aufgrund der Lage des Vorhabens im marinen Bereich in fast 20 km Entfernung zu den nächstgelegenen Inseln, sind im vorliegenden Fall dauerhafte Verluste wertgebender naturnaher oder identitätsstiftender Landschaftsbildelemente durch unfallbedingte **mechanische oder energetische Einwirkungen** jedoch ausgeschlossen.

Optische und akustische Beunruhigungen durch ein deutlich wahrnehmbares Unfallgeschehen, durch Bekämpfungs- oder nachfolgende Sanierungsmaßnahmen könnten zu einer temporären Beeinträchtigung des Landschaftserlebens und der Erholungseignung führen. Unfallbedingte **stoffliche Emissionen** in die Luft wie Geruchsbelästigungen, Rauchentwicklung oder die Ausbreitung von gesundheitsschädigenden Gasen könnten ebenfalls die Erlebbarkeit der Landschaft und damit deren Erholungsfunktionen vorübergehend einschränken. Das beträfe gegebenenfalls in erster Linie die Wasserflächen im niederländischen und deutschen Umfeld der beplanten Plattform und deren Nutzung für bootsgebundene Wassersportaktivitäten

Hinsichtlich stofflicher Emissionen ins Wasser sind vor allem unfallbedingte Einträge von Mineralölkohlenwasserstoffen relevant, die gegebenenfalls auch die deutschen Gewässer und Küsten beeinträchtigen würden (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3). Nach den vorliegenden Gutachten könnte es dabei durch Strandung des Öls zu einer leichten bis mäßigen Verölung betroffener Insel- und Küstenabschnitte kommen (vgl. Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Verölte Wasserflächen, Watten, Strände, Ufer oder Salzwiesen wären in ihrer Natürlichkeit eingeschränkt. Die unfallbedingte Verölung könnte also im „Worst-Case“ zu Belästigungen und zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Landschaftsqualität sowie der landschaftsgebundenen Erholungsfunktionen führen.

Durch unfallbedingte Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also Beeinträchtigungen der Landschaft denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

5.11 Kulturelles Erbe

Mit der Modernisierung des UVPG wurde der bisher verwendete Begriff der "Kulturgüter" durch das "Kulturelle Erbe" ersetzt. Damit erfolgte eine Angleichung an die UVP-Richtlinie, die mit diesem weiter gefassten Begriff verdeutlicht, dass neben den materiellen Kulturgütern auch immaterielle Aspekte zu berücksichtigen sind. In diesem Sinne umfasst das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Arte, die als solche für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und die sich als Sachen, als Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben und lokalisieren lassen" (Gassner et al. 2010, Seite 265, Randnr. 167).

Zum kulturellen Erbe gehören in erster Linie Flächen und Objekte des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege, also geschützte Kulturdenkmale und Denkmalbereiche. Dies können gemäß § 3 NDSchG Baudenkmale oder Ensemble, Bodendenkmale, bewegliche Denkmale sowie erdgeschichtliche Denkmale sein.

Die Betrachtung erfolgt im großräumigen Zusammenhang, konzentriert sich aber auf einen Umkreis von bis zu 15 km um die Plattform. Zur Erfassung des Bestandes werden Seekarten und

weitere allgemein zugängliche Quellen, insbesondere verschiedene Internetseiten, sowie die UXO-Untersuchung und das Side-scan sonar ausgewertet.

Es erfolgt eine verbal-argumentative Beschreibung und eine Bewertung in drei Wertstufen:

hohe Bedeutung:

- nach dem NDSchG geschützte Kulturdenkmale und Denkmalbereiche
- archäologische Fundstellen bzw. Bodendenkmale

mittlere Bedeutung:

- kulturhistorisch bedeutsame Objekte und Landschaftsbestandteile, die nicht nach dem NDSchG geschützt sind
- Bodendenkmal-Verdachtsflächen, d. h. Flächen deren naturräumliche Lage bzw. Ausstattung in besonderem Maße das Vorkommen von noch nicht entdeckten archäologischen Funden erwarten lassen

geringe Bedeutung:

- Räume ohne nach dem NDSchG geschützte Objekte, ohne sonstige kulturhistorisch bedeutsame Objekte und Landschaftsbestandteile sowie ohne besonderen Bodendenkmalverdacht

Der Untersuchungsraum ist auf die ständig überflutete, marine Zone beschränkt und weist weder Baudenkmale oder Ensemble noch Naturdenkmale, historische Landnutzungsformen oder historische Landschaftsbestandteile auf. Möglich wären jedoch Vorkommen archäologischer Funde aus der Mittelsteinzeit (Mesolithikum), in der weite Bereiche des heutigen Meeresbodens zwischen Deutschland, England und Dänemark trocken lagen – das sog. Doggerland, das einst Lebensraum für Jäger und Sammler war.

Von kulturhistorischer Bedeutung könnten außerdem Schiffswracks sein. Sie stammen aus vielen Jahrhunderten der Seefahrt (vgl. Regionaal College Waddengebied 2008).

Die Karte¹⁹ zeigt einige Schiffswracks im Nahbereich der Plattform (Abbildung 113). Nach der Seekarte „Borkum bis Wangerooge“ im Maßstab 1:150.000 (54°) (Stand: 2020) gibt es um die Plattform nordöstlich und südwestlich jeweils ein bekanntes Wrack. Sie könnten eine kulturhistorische Bedeutung haben. In einem Umkreis von ca. 15 km gibt es einige weiterer Wracks, insbesondere nordwestlich und südwestlich.

Insgesamt wird dem Untersuchungsraum aufgrund der erhöhten Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von bisher noch nicht entdeckten Bodendenkmalen eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ beigemessen.

¹⁹ https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Vermessung_und_Kartographie/Wracksuche/Definition/definition_node.html; abgerufen am 22.02.2022

Aufgrund der Art des Vorhabens werden im niedersächsischen Küstenmeer keine bau-, anlagen- oder rückbaubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ erwartet. Im Folgenden werden demnach ausschließlich erwartbare betriebsbedingte Auswirkungen betrachtet (vgl. Tabelle 10).

Betriebsbedingt wird es infolge der Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren zur Meeresbodensenkung (vgl. Kap. 16.4.7) in Gebieten kommen, die archäologisch wertvolle Funde beherbergen könnten. Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort mit einer Schwankungsbreite von mind. -0,5 m bis 5 m über einen Zeitraum von mind. 30 Jahren (s. o.) ist anzunehmen, dass die Meeresbodensenkung in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern durch die natürliche Sedimentation ausgeglichen wird. Voraussichtlich wird die Meeresbodensenkung real nicht messbar sein. Daher werden Auswirkungen durch die Meeresbodensenkung auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ als unerheblich beurteilt.

Unfallbedingte Auswirkungen auf das kulturelle Erbe sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht zu erwarten und könnten allenfalls bisher nicht bekannte archäologische Fundstücke oder Schiffswracks mit kulturhistorischer Bedeutung betreffen. Denkbar sind **mechanische Einwirkungen** durch abstürzende Objekte, die vor allem in den niederländischen Gewässern auftreten könnten.

Nicht zu erwarten sind hingegen unfallbedingte Beschädigungen infolge der Erschütterungen eines Erdbebens. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, ist nach den vorliegenden Gutachten nur eine geringe Stärke zu erwarten. Im Bereich der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum werden gegebenenfalls Schwinggeschwindigkeiten von maximal ca. 0,5 mm/s prognostiziert. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses kann zwar nicht ausgeschlossen werden, aber Schäden wären nicht zu befürchten, denn die Anhaltswerte der DIN 4150 von 3 mm/s für denkmalgeschützte Gebäude wären nicht überschritten (vgl. Kap. 16.3.3.8).

5.12 Sonstige Sachgüter

Als Sachgüter können "alle Sachen, d. h. alle körperlichen Gegenstände, unabhängig von ihrem Nutzen, ihrem Ursprung (natürlich oder künstlich geschaffen) und ihrem rechtlichen Charakter (öffentlich- oder privatrechtlich, herrenlose Sachen)" (Schütte et al. 2018, Seite 103 f.) verstanden werden. Nach dieser sehr weit gehenden Definition ist alles was räumlich abgrenzbar ist, ein Sachgut. Sachgüter, die nicht zum „Kulturellen Erbe“ zählen, sind entsprechend sonstige Sachgüter.

Tatsächlich gibt es aber keine allgemein anerkannte Abgrenzung und Methodik für das Schutzgut "Sonstige Sachgüter" in der UVP.

Hinsichtlich der vom Menschen geschaffenen Sachgüter, also baulicher Anlagen und Objekten, konzentriert sich die Untersuchung auf einen Umkreis von 2 km bzw. 15 km um die Plattform.

Die Nutzung natürlicher Sachgüter ist hingegen nur in einem großräumigeren Zusammenhang sinnvoll zu betrachten.

Zur Beschreibung und Bewertung sonstiger Sachgüter werden Seekarten und allgemein zugängliche Quellen, insbesondere verschiedene Internetseiten, herangezogen und ausgewertet.

Im Umfeld des Vorhabens gibt es einzelne vom Menschen geschaffene Sachgüter (vgl. Abbildung 5). Insgesamt zeichnet sich der Untersuchungsraum durch eine geringe Dichte an baulichen Anlagen und ihren dazugehörigen Flächen aus, die sich weitgehend auf den Wasserkörper und die oberflächennahen Sedimente beschränken.

Aufgrund der Art des Vorhabens ergeben sich keine Nutzungskonflikte mit den an der Wasseroberfläche befindlichen Seezeichen und den am Meeresboden verlaufenden See- und Datenkabeln bzw. Pipelines. Das Vorhabengebiet liegt nicht im Bereich einer Hauptschiffahrtsstraße oder einer sonstigen Nutzung, aus der sich Restriktionen der Nutzbarkeit ergeben könnten.

Aufgrund der Art des Vorhabens werden im niedersächsischen Küstenmeer keine bau-, anlagen- oder rückbaubedingten Auswirkungen auf sonstige Sachgüter erwartet.

Betriebsbedingt wird es infolge der Erdgasförderung über einen prognostizierten Zeitraum von 36 Jahren zur Meeresbodensenkung (vgl. Kap. 16.4.7) kommen. Dies betrifft einen Bereich, durch den die unter Kap. 19.12.2 genannten Sachgüter u. a. verlaufen (vgl. Abbildung 118).

Für die Schifffahrtsstraßen ist eine Beeinträchtigung durch die Meeresbodensenkung von vornherein auszuschließen. Dies gilt ebenfalls für die an der Meeresoberfläche befindlichen Seezeichen.

Die See- und Datenkabel sowie die Nordpipe (vgl. Kap. 19.12.2) sind im Meeresboden vergraben. Der OWP Riffgat wurde von DELTARES (2020) explizit in ihrer Prognose der Meeresbodensenkung einbezogen. Hieraus ergibt sich bei einer Senkung von z. B. 4,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens eine maximale Neigung des Meeresbodens von 0,0004 Grad.

Die Gutachten von DELTARES (2020) und DMT (2021) prognostizieren im „Worst-Case“ eine maximale Meeresbodensenkung in der Mitte des Senkungsbeckens von wenigen Zentimetern.

Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort mit einer Schwankungsbreite von mind. -0,5 m bis 5 m über einen Zeitraum von mind. 30 Jahren (s. o.) ist anzunehmen, dass die Meeresbodensenkung in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern durch die natürliche Sedimentation ausgeglichen wird. Voraussichtlich wird die Meeresbodensenkung real nicht messbar sein. Eine Beeinträchtigung der See- und Datenkabel aufgrund der Meeresbodensenkung ist demzufolge nicht zu erwarten. Angesichts der natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens sind jedoch ebenso die maximale prognostizierte Neigung von 0,0004 Grad vernachlässigbar. Negative Auswirkungen auf den OWP Riffgat sind daher ausgeschlossen. Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „Sonstige Sachgüter“ bestehen demnach nicht.

6 Wechselwirkungen

In jedem Ökosystem sind Fläche, Boden/Sediment, Wasser, Klima, Luft, Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen miteinander vernetzt. Auch das Landschaftsbild, also der (überwiegend) optische Eindruck des Ökosystems auf den Menschen, hängt eng mit diesem Wirkungsgefüge zusammen. Jeder Eingriff in eines der Schutzgüter kann daher durch Wechselwirkungen auch zu Auswirkungen auf die anderen führen.

Da die Fläche und der Boden bzw. das Sediment vielfältige Grundfunktionen im Naturhaushalt wahrnehmen, entstehen durch Eingriffe in diese Schutzgüter stets Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern. So werden bei Beeinträchtigungen von Boden/Sediment auch die Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere in Mitleidenschaft gezogen.

Aufgrund der Komplexität des Wirkungsgefüges können nicht alle Wechselwirkungen und ihre Betroffenheit durch das geplante Vorhaben aufgeführt werden. Alle relevanten Auswirkungen sind bereits bei den einzelnen Schutzgütern berücksichtigt worden, ohne dass in jedem Fall das Wirkungsgefüge aufgeschlüsselt wird.

7 Grenzüberschreitende Auswirkungen

Durch das geplante Vorhaben entstehen Auswirkungen, die bis in den deutschen Sektor der Nordsee reichen. Wie in Kap. 11 dargestellt ist das Gesamtvorhaben bestehend aus Bau, Anlage und Betrieb der Plattform, dem Abteufen der Bohrungen, der Erdgasförderung sowie Bau, Anlage und Betrieb der Erdgaspipeline daher Gegenstand eines umfangreichen niederländischen Genehmigungsverfahrens mit grenzübergreifender Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Entsprechende Auswirkungen wurden hier berücksichtigt.

Das nach dem Bundesberggesetz erforderliche bergrechtliche Rahmenbetriebsplanverfahren (in Gestalt eines Planfeststellungsverfahrens) hat diejenigen Projektbestandteile zum Gegenstand, die innerhalb des deutschen Hoheitsgebietes liegen, d.h. die geplanten von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee reichenden Richtbohrungen einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet.

Wie in der Einleitung (1.1) dargelegt, wird dem im Scoping-Verfahren geäußerten Wunsch nach umfassender Darstellung der Umweltauswirkungen des Gesamtprojekts auf den deutschen Sektor der Nordsee Rechnung getragen, indem über die gesetzlichen Anforderungen hinaus auch diejenigen Teile des Gesamtprojekts betrachtet werden, die Auswirkungen auf das deutsche Hoheitsgebiet und die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) haben können. Hierbei handelt es sich um die Aktivitäten des niederländischen Gesamtprojektes wie den Bau der Förderplattform, das Abteufen der Bohrungen, die Verlegung der Gaspipeline, in Zusammenhang stehen. Der UVP-Bericht ist daher umfassender, als er für die ausschließliche Betrachtung des Antragsgegenstand sein müsste. Grenzüberschreitende Auswirkungen dieser Vorhabenbestandteile sind somit in der vorliegenden Unterlage berücksichtigt.

8 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben

Bei der Beschreibung der Umstände, die zu erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens führen können, ist auch das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu berücksichtigen, soweit diese einen hinreichend konkreten und verlässlichen Planungsstand erreicht haben. Zur Ermittlung der möglicherweise mit dem beantragten Vorhaben zusammenwirkenden Pläne, Projekte und Vorhaben wurden daher entsprechende Anfragen an Behörden und Verbände gestellt.

Als vertieft auf ein mögliches Zusammenwirken zu untersuchen wurden die folgenden geplanten Projekte identifiziert:

- Kabeltrasse DolWin 5
- Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3
- Offshore Windpark Gode Wind 3
- Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Borkum Riffgat
- Bestehendes Kabel NorNed
- Bestehendes Kabel TAT 10 D1
- Bestehendes Kabel COBRA
- Bestehende Kabeltrasse BorWin 3
- Bestehende Kabeltrasse DolWin 3
- Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee
- Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

Die Prüfung hat ergeben, dass bei keinem der genannten Vorhaben im Zusammenwirken Umweltauswirkungen zu besorgen sind, die über die in Kap. 5 für das beantragte Vorhaben prognostizierten Wirkungen hinausgehen.

9 Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählten Variante

Der UVP-Bericht beinhaltet schließlich eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen (z. B. in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens), die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant waren und vom Vorhabenträger geprüft worden sind mit Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl, unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen.

Alternativen im Sinne des hier beantragten Vorhabens können sich nur auf den engeren Antragsgegenstand (Erdgasförderung auf deutschem Hoheitsgebiet sowie das Abteufen der in das deutsche Hoheitsgebiet reichenden Richtbohrungen) beziehen. Hier gibt es außer der

Nullvariante keine Alternativen. Eine Betrachtung von möglichen anderen Bohrverläufen auf deutscher Seite führt zu keinen grundsätzlich anderen Umweltauswirkungen. Auch zur Erdgasförderung gibt es keine Alternative, da die Erdgasvorkommen nicht auf andere Art und Weise erschlossen werden können.

Der Vollständigkeit halber werden jedoch auch kurz die wesentlichen Projektanpassungen des niederländischen Gesamtvorhabens dargestellt, da es seit Einreichung des Scoping-Papiers im Oktober 2020 zu mehreren Anpassungen kam, die zu einer Minimierung der Umweltauswirkungen führen werden. Anpassungen gab es in Bezug auf folgende Punkte:

- Verzicht auf das bisher vorgesehene Vertical Seismic Profiling (VSP).
Eine weitergehende Evaluierung der Ergebnisse aus den beiden Bohrungen Ruby und Tanzaniet hat gezeigt, dass von den VSPs keine zusätzlichen Informationen zu erwarten sind. Die mit diesen seismischen Untersuchungen verbundenen Emissionen von Unterwasserschall, insbesondere in die benachbarten Natura 2000-Gebieten Borkum-Riffgrund, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und Borkum Riff, werden vollständig vermieden.
- Verzicht auf die Einleitung von wasserbasierter Bohrspülung und Bohrklein an der Plattform.
Die Bohrspülung und das Bohrklein werden an Land oder standortfern an dafür zugelassenen Stellen in der niederländischen Nordsee entsorgt werden. Damit wird eine Ausbreitung eingeleiteter Bohrspülung und eingeleiteten Bohrkleins in die deutsche Nordsee verhindert.
- Einsatz eines zusätzlichen Aktivkohlefilters zur Behandlung des Produktionswassers auf der Produktionsplattform.
Dadurch wird die Konzentration von aliphatischen Kohlenwasserstoffen, die bereits unter dem gesetzlichen Grenzwert lag, um weitere 98 % und die Konzentration von Aromaten um weitere 15 % gesenkt. Der Aktivkohlefilter wird auch die Schwermetallkonzentration verringern, vor allem die Konzentration von Kupfer, Blei und Quecksilber, aber auch von Mangan und Nickel.
- Verschiebung der Lokation der Förder- und Bohrplattform um etwa 850 m nach Süden.
Hierdurch werden Beeinträchtigungen Riff-ähnlicher Strukturen am ehemaligen Plattform-Standort vermieden. An der neuen Lokation besteht der Meeresboden hauptsächlich aus Sand und es gibt nur wenige große Steine. Durch diese Anpassung haben sich auch die ursprünglichen Routen des Stromkabels zum Offshore-Windpark Riffgat und der Pipelineverlauf geändert. Weiterhin wurden neue Gutachten angefertigt, um dieser Verschiebung Rechnung zu tragen (Unterwasserschall, Schiffskollisionen, Immissionsprognosen für Stickstoff- und Säureeinträge).

10 Fachbeiträge

10.1 Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung

Die geplante Erdgasförderung inkl. aller damit verbundenen Vorhabensteile führt weder allein noch in Kumulation mit anderen Plänen und Projekten zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele bzw. der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile der betrachteten Natura 2000 Gebiete. Dies begründet sich hauptsächlich damit, dass es keine Auswirkungen bis nach Deutschland gibt, aber auch mit den umfangreichen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Auswirkungen auf die Umwelt (Kap. 18) sowie dem Verzicht ursprünglicher geplanter Vorhabensteile, insbesondere seismischer Messungen (Kap. 11).

Die führt im Ergebnis dazu, dass das **FFH-Gebiet Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer** gar nicht von dem Vorhaben betroffen ist.

Eine Betroffenheit des **FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund** ist nur sehr kurzzeitig und kleinräumig gegeben. Es liegt weder eine Flächeninanspruchnahme noch eine dauerhafte Beeinträchtigung vor. Stattdessen handelt es sich um einen sehr begrenzten Zeitraum, in dem vorübergehende Beeinträchtigungen in Form von Störungen von Schweinswalen auf einer sehr kleinen Fläche auftreten können. Das relevante Kriterium für eine erhebliche Beeinträchtigung durch Unterwasserschall wird weit unterschritten. Dies gilt auch für die beiden Robbenarten Seehund und Kegelrobbe sowie für tauchende Seevögel und für Fische. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Störungen durch den Schiffs- und Luftverkehr sind sowohl für marine Säugetiere und Fische als auch für Vögel ausgeschlossen. Die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung wird in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen. Das Vorhaben entfaltet auch keine Wirkung auf Habitatstrukturen, Qualität und Verbreitung von Lebensräumen, die Ausprägung der Lebensgemeinschaften sowie auf Dichte und Dynamik der charakteristischen Arten.

Die Betroffenheit des **EU-Vogelschutzgebietes Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, Teilgebiet NSG Borkum Riff**, wird insbesondere durch eine Bauzeitenregelung bei den Rammarbeiten (Aussparung der Aufenthaltszeit der besonders störungsempfindlichen Seetaucher) sowie durch die Lenkung des bau- und betriebsbedingten Schiffs- und Helikopterverkehrs so weit minimiert, dass es nicht zu relevanten Störungswirkungen auf die wertgebenden und charakteristischen Vogelarten kommt. Zu berücksichtigen ist dabei auch die Mobilität der Vögel als Grundlage zum Ausweichen gegenüber kurzzeitigen Störungen. Im Vergleich zur Vorbelastung durch den Windpark Riffgat und bestehenden Schiffsverkehr ist die Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben als sehr gering anzusehen. Die geplanten Maßnahmen sorgen dafür, dass es nicht zu einer Beeinträchtigung der Nahrungsgrundlage und der Habitatqualität durch stoffliche Einleitungen in das Wasser kommt. Die kurzzeitig entstehende Trübungsfahne bei der Pipelineverlegung wird keinen erkennbaren

Einfluss auf nahrungssuchende Vögel sowie ihre Nahrungsorganismen im VSG haben. Die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung wird in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen. Störungswirkungen durch Lichtemissionen der ca. 2,5 km entfernten Plattform werden mittels Abschirmung und bedarfsgerechter Schaltung minimiert.

Beeinträchtigungen infolge eines Hineinwirkens des Vorhabens in beide Schutzgebiete sind daher ausgeschlossen. Auch die Wechselbeziehungen zwischen dem FFH- bzw. dem Vogelschutzgebiet und dem umliegenden Seegebiet werden nicht beeinträchtigt. Ebenso wenig wird die Erreichbarkeit der Schutzgebiete für die wertgebenden Arten eingeschränkt.

Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der beiden näher zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund und des EU-Vogelschutzgebiet Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer) durch ein etwaiges Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sind ebenfalls ausgeschlossen, da der Beitrag des hier beantragten Vorhabens zu gering ist, ein zeitliches Zusammenfallen nicht gegeben bzw. sehr unwahrscheinlich ist oder die Beiträge der anderen Projekte ebenfalls zu vernachlässigen sind.

10.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Da es sich bei dem Vorhaben nicht um einen Eingriff in Natur und Landschaft gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG handelt, sind in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung alle besonders geschützten Arten und nicht nur die gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten zu betrachten. Folgende Arten bzw. Artengruppen wurden näher betrachtet:

- Fledermäuse (Großer und Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Langohr-, Mücken-, Nord-, Rauhaut-, Teich-, Wasser-, Zweifarb- und Zwergfledermaus),
- marine Säugetiere (Schweinswal, Kegelrobbe, Seehund),
- europäische Vogelarten als Gastvögel (Seetaucher, Meereseenten, Seeschwalben, Alkenvögel).

Als relevante Wirkfaktoren wurden akustische Emissionen (Unterwasserschall insbesondere durch Rammarbeiten sowie Luftschall) und optische Emissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr und durch die Anwesenheit der Bohr- und Produktionsplattform ermittelt.

Eine direkte Verletzung oder Tötung mariner Säugetiere und tief tauchender Seevögel (Seetaucher, Meereseenten, Alkenvögel) durch Unterwasserschall ist ausgeschlossen. Auch für Fledermäuse und europäische Vogelarten kann ausgeschlossen werden, dass sich das Tötungs- und Verletzungsrisiko durch Vogelschlag an der Plattform oder an Schiffen und Helikoptern signifikant erhöht.

Die Beurteilungskonvention des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) wird eingehalten. Eine störungsbedingte Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Populationen der marinen Säugetiere durch Unterwasserschall ist ausgeschlossen.

Störungen von Vögeln und Fledermäusen durch optische Emissionen (Beleuchtung der Plattform, Fackel) werden durch Vermeidungsmaßnahmen so weit reduziert, dass ihre jeweiligen Populationen nicht erheblich gestört werden. Mögliche Störungen der Population einzelner Vogelarten durch relativ wenige Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht erheblich. Mögliche Störungen der Population einzelner Vogelarten durch relativ wenige Helikopterflüge sind aufgrund der lediglich lokalen Wirkung im Umfeld der Plattform ebenfalls nicht erheblich.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Kegelrobbe und Seehund sind nicht betroffen. Die Funktion als Fortpflanzungsstätte für den Schweinswal wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Das Sylter Außenriff, das als ausgeprägtes Schwerpunktgebiet der Schweinswal-Fortpflanzung gilt, ist von dem Vorhaben nicht betroffen.

Fortpflanzungsstätten von Fledermäusen und europäischen Vogelarten sind nicht betroffen, auch Ruhestätten von Fledermäusen und europäischen Vogelarten werden nicht beschädigt oder zerstört.

Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG werden somit insgesamt von dem geplanten Vorhaben nicht erfüllt.

10.3 Wasserrechtlicher Fachbeitrag

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 §§ 45 a-l WHG implementiert wurden, vereinbar ist.

Der chemische Zustand im Wasserkörper „Küstenmeer Ems-Ästuar“ (N0.3990) wird durch das geplante Vorhaben nicht berührt. Auch eine Betroffenheit weiterer Wasserkörper konnte im Rahmen einer Relevanzprüfung ausgeschlossen werden. Es entsteht somit keine Betroffenheit der Belange der WRRL durch das Vorhaben.

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 und des guten Umweltzustands nicht gefährdet. Das Vorhaben ist mit dem MSRL-Verbesserungsgebot vereinbar.

10.4 Antrag auf Befreiung von den Verboten gem. § 5 der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“

Für die in den deutschen Sektor reichenden Bohrungen hat die ONE-Dyas B.V. als bergrechtliche Unternehmerin beim Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) einen Rahmenbetriebsplan eingereicht, über dessen Zulassung in einem Planfeststellungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung entschieden wird.

Teile der Lagerstätten N05-A und der Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen unterhalb des Naturschutzgebiets (NSG) Borkum Riff. Das NSG Borkum Riff ist Bestandteil des Europäischen Vogelschutzgebiets (VSG) „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“. Gemäß § 23 Abs. 2 Satz 1 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) und § 2 Abs. 1 der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee (NSG-VO)²⁰ sind im NSG alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des NSG oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können. Insbesondere sind nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 NSG-VO u.a. alle Handlungen zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung der nicht lebenden natürlichen Ressourcen des Meeresbodens und seines Untergrundes sowie anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung verboten.

Zwar reichen die von der im niederländischen Hoheitsgebiet belegenen Plattform in den deutschen Sektor abgeteuften Richtbohrungen nicht bis unter das NSG. Mit den in die Lagerstätten N05-A und die Prospekte Diamant und N05-A-Südost reichenden Bohrungen werden aber auch Teile der Lagerstätten unterhalb des NSG und damit „nicht lebende natürliche Ressourcen des Meeresbodens und seines Untergrundes“ erforscht und ausgebeutet. Von dem Verbot des § 3 Abs. 1 Nr. 1 NSG-VO kann die zuständige Behörde gemäß § 5 NSG-VO i.V.m. § 67 BNatSchG Befreiung gewähren. Eine solche Befreiung wird im Planfeststellungsverfahren beantragt. Wegen der Konzentrationswirkung des beantragten Planfeststellungsbeschlusses zur Zulassung des Rahmenbetriebsplans für das Vorhaben entscheidet das LBEG als Bergbehörde über den Befreiungsantrag.

²⁰

https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/die_einzelnen_naturschutzgebiete/verordnungs-text-zum-naturschutzgebiet-borkum-riff-45319.html

III. UVP-Bericht

11 Einleitung und Antragsgegenstand

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 erst 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.

Die auf den deutschen Sektor entfallenden Lagerstätten und Prospekte liegen im Aufsuchungsfeld Geldsackplate. Die ONE-Dyas B.V. und die Hansa Hydrocarbons Ltd. sind Inhaber einer ihnen vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) erteilten Aufsuchungserlaubnis nach § 7 Bundesberggesetz (BBergG), die ihnen das ausschließliche Recht gibt, im Bewilligungsfeld Geldsackplate auf Erdgas zu explorieren. Für die Förderung von Erdgas aus der Lagerstätte N05-A hat das LBEG den beiden Unternehmen am 20. Mai 2022 die Gewinnungsbewilligung NB3-0001-00 nach § 8 BBergG erteilt.

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 Genehmigungsverfahren mit grenzübergreifender Umweltverträglichkeitsprüfung unter Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Das zuständige niederländische Ministerium hat die Genehmigung am 01.06.2022 erteilt.²¹

Die der ONE-Dyas B.V. und der Hansa Hydrocarbons Ltd. am 20. Mai 2022 erteilte Gewinnungsbewilligung schließt nicht die Befugnis ein, Richtbohrungen in den deutschen Sektor abzuteufen und das dort befindliche Erdgas zu fördern. Dafür bedarf es gemäß § 51 BBergG zusätzlich der Zulassung entsprechender Betriebspläne durch das LBEG als zuständiger Bergbehörde. Die ONE-Dyas B.V. handelt als bergrechtlicher Unternehmer i.S.d. § 4 Abs. 5 BBergG und damit zugleich als Antragstellerin für die Betriebsplanzulassung.

Gemäß § 1 Nr. 2 Buchst. a) und Nr. 2b der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) bedarf das Vorhaben einer 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.

In Vorbereitung auf das Rahmenbetriebsplanverfahren hat die Antragstellerin am 27.08.2020 beim LBEG eine Tischvorlage für eine Antragskonferenz für das Planfeststellungsverfahren vorgelegt. Auf der Grundlage der im Zuge der schriftlichen Antragskonferenz vom 08.10.2020 bis 06.04.2021 eingegangenen Stellungnahmen hat das LBEG der Antragstellerin am 31.05.2022 die Unterrichtung über den vorläufigen Untersuchungsrahmen der UVP (Scoping) übermittelt.

Die Antragstellerin hat ihre Planungen inzwischen gegenüber der Projektkonzeption, die Grundlage der genannten Tischvorlage war, optimiert, um den in den eingegangenen Stellungnahmen geäußerten Bedenken Rechnung zu tragen und die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt weiter zu minimieren.

Die Änderungen umfassen im Wesentlichen folgende Punkte:

- Verzicht auf das bisher vorgesehene Vertical Seismic Profiling (VSP).
Eine weitergehende Evaluierung der Ergebnisse aus den beiden Bohrungen Ruby und Tanzaniet hat gezeigt, dass von den VSPs keine zusätzlichen Informationen zu erwarten

²¹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/gaswinning-n05a/fase-1>, abgerufen am 14.06.2022

sind. Die mit diesen seismischen Untersuchungen verbundenen Emissionen von Unterwasserschall, insbesondere in die benachbarten Natura 2000-Gebieten Borkum-Riffgrund, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und Borkum Riff, werden vollständig vermieden.

- Verzicht auf die Einleitung von wasserbasierter Bohrspülung und Bohrklein an der Plattform.
Die Bohrspülung und das Bohrklein werden an Land oder standortfern an dafür zugelassenen Stellen in der niederländischen Nordsee entsorgt werden. Damit wird eine Ausbreitung eingeleiteter Bohrspülung und eingeleiteten Bohrkleins in die deutsche Nordsee verhindert.
- Einsatz eines zusätzlichen Aktivkohlefilters zur Behandlung des Produktionswassers auf der Produktionsplattform.
Dadurch wird die Konzentration von aliphatischen Kohlenwasserstoffen, die bereits unter dem gesetzlichen Grenzwert lag, um weitere 98 % und die Konzentration von Aromaten um weitere 15 % gesenkt. Der Aktivkohlefilter wird auch die Schwermetallkonzentration verringern, vor allem die Konzentration von Kupfer, Blei und Quecksilber, aber auch von Mangan und Nickel.
- Verschiebung der Lokation der Förder- und Bohrplattform um etwa 850 m nach Süden. Hierdurch werden Beeinträchtigungen Riff-ähnlicher Strukturen am ehemaligen Plattform-Standort vermieden. An der neuen Lokation besteht der Meeresboden hauptsächlich aus Sand und es gibt nur wenige große Steine. Durch diese Anpassung haben sich auch die ursprünglichen Routen des Stromkabels zum Offshore-Windpark Riffgat und der Pipelineverlauf geändert. Weiterhin wurden neue Gutachten angefertigt, um dieser Verschiebung Rechnung zu tragen (Unterwasserschall, Schiffskollisionen, Immissionsprognosen für Stickstoff- und Säureeinträge).

In diesem UVP-Bericht werden das verfahrensgegenständliche Vorhaben (sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet) und dessen Umweltauswirkungen dargestellt.

Im Scoping-Verfahren wurde von verschiedener Seite der Wunsch nach umfassender Darstellung der Umweltauswirkungen des Gesamtprojekts auf den deutschen Sektor der Nordsee geäußert. Um diesem Wunsch Rechnung zu tragen, werden über die gesetzlichen Anforderungen des UVPG hinaus 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. Die Verlegung der Pipeline führt zu temporären Trübungsflächen, die bis in das deutsche Hoheitsgebiet ragen. Ausgeklammert werden diejenigen Teile des niederländischen Gesamtvorhabens, die offensichtlich keine Auswirkungen auf den deutschen Sektor haben können, wie z.B. die Flächeninanspruchnahme durch die Plattformen. Eine Berücksichtigung der o.g.

niederländischen Vorhabenbestandteile erst im Rahmen der Kumulationsbetrachtung würde zu keinem anderen Ergebnis hinsichtlich der Umweltauswirkungen führen.

Die Verlegung und der Betrieb des Stromkabels zur Anbindung der Plattform an den Offshore-Windpark Riffgat, die einem eigenen Genehmigungsverfahren unterliegen, werden als kumulativ zu wertendes Vorhaben betrachtet.

Der UVP-Bericht ist daher umfassender, als er für die ausschließliche Betrachtung des Antragsgegenstand sein müsste. Auf diese Weise wird dem grenzübergreifenden Charakter des Gesamtprojekts sowie den im Scoping-Verfahren abgegebenen Stellungnahmen entsprochen. In gleicher Weise wird über die gesetzlichen Anforderungen auch in der Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Schutzbestimmungen für nationale Schutzgebiete im deutschen Sektor der Nordsee, in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, im artenschutzrechtlichen Fachbeitrag und im wasserrechtlichen Fachbeitrag vorgegangen.

Unabhängig davon folgt die Darstellung des UVP-Berichts den Anforderungen der § 57a Abs. 2 BBergG, § 16 UVPG und der Anlage 4 zum UVPG und berücksichtigt die Hinweise des LBEG zu den Antragsunterlagen, zum vorläufigen Untersuchungsrahmen, zu den beizubringenden Gutachten und zu den erforderlichen Anträgen.

12 Aufbau der Unterlage

Gegenstand dieser Unterlage sind die Umweltauswirkungen des geplanten Vorhabens. Um inhaltliche Dopplungen insbesondere bei der Bestands- und Auswirkungsbeschreibung zu vermeiden, werden die umweltbezogenen Antragsunterlagen in einer integrierten Gesamtunterlage vorgelegt. Den besonderen fachlichen Anforderungen der einzelnen Teilunterlagen wird durch entsprechende Ergänzungen in den jeweiligen Kapiteln Rechnung getragen.

Teil III dieser Unterlage beinhaltet den UVP-Bericht u.a. mit der Benennung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Kap. 18) und den aktuellen Bestandsbeschreibungen der Schutzgüter samt ihrer jeweiligen Auswirkungsprognosen (Kap. 19).

In Kap. 13 bis 15 werden zunächst die verfahrens- und materiellrechtlichen sowie fachlichen Grundlagen der durchzuführenden Prüfungen dargestellt. Kap. beschreibt das Vorhaben einschließlich der zu erwartenden umweltrelevanten Wirkfaktoren.

In Teil IV werden mögliche Betroffenheiten der nationalen Naturschutzschutzgebiete (NSG) „Borkum-Riffgrund“ und „Borkum Riff“ (Kap. 25 – Kap. 27). sowie des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer geprüft.

Teil V beinhaltet die Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchungen nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) für die Natura 2000-Gebiete „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301)“ und das NSG „Borkum Riff“ welches als Teil des Gesamtgebietes

Vogelschutzgebiet (VSG) „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ zu sehen ist (Kap. 29).

Teil VI umfasst den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag gemäß §§ 44 ff. BNatSchG. Aufbauend auf den in Kap. 33 dargelegten rechtlichen Grundlagen werden zunächst die zu prüfenden Arten ermittelt (Kap.34). Daraufhin erfolgt für die einzelnen relevanten Arten eine Prüfung, ob es zu einer Erfüllung der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände kommt (Kap. 35).

Der wasserrechtliche Fachbeitrag mit einer Einschätzung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) nach § 45a Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie eine Untersuchung der Vereinbarkeit mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) gemäß § 27 ist den Antragsunterlagen als eigenständiger Bericht beigelegt.

Ein Teil der Erdgaslagerstätte befindet sich unterhalb des NSG „Borkum Riff“, so dass gemäß § 67 BNatSchG eine Befreiung von den Verboten der Schutzgebietsverordnung in einer gesonderten Unterlage beantragt wird.

13 Methodisches Vorgehen

Der UVP-Bericht umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt - d.h. auf die in § 2 Abs. 1 UVPG benannten "Schutzgüter". Zusätzlich enthält der UVP-Bericht gemäß §16 UVPG die folgenden Angaben:

1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Soweit diese für das Vorhaben von Bedeutung sind, enthält der UVP-Bericht auch die in Anlage 4 zum UVPG genannten weiteren Angaben. Die UVP dient der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltfolgen, die ein geplantes Vorhaben auf die Umweltschutzgüter bzw. Ressourcen entfalten kann, sowie der Ableitung geeigneter Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

Im Zuge der Bearbeitung werden alle Auswirkungen erfasst, die mit dem Antragsgegenstand (den in das niedersächsische Küstenmeer abgeteuften Richtbohrungen und der Erdgasförderung aus den deutschen Lagerstätten) verknüpft sind sowie sämtliche Auswirkungen, die unmittelbar mit den niederländischen Aktivitäten des Gesamtprojektes wie dem Bau und Betrieb der Förderplattform, dem Abteufen der Bohrungen, der Verlegung der Gaspipeline und der Förderung des Erdgases in Zusammenhang stehen und bis ins deutsche Hoheitsgebiet hineinwirken.

Der Untersuchungsumfang leitet sich aus den in Kap. 11 beschriebenen rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen ab.

Grundlage für die einzelnen Verträglichkeitsuntersuchungen ist die Beschreibung des Vorhabens und die Ermittlung der aus dem Vorhaben resultierenden Wirkfaktoren in Kap. 16.4. Zur Systematisierung der zu erwartenden Auswirkungen erfolgt dabei eine Unterteilung in

- baubedingte Wirkfaktoren,
- anlagebedingte Wirkfaktoren,
- betriebsbedingte Wirkfaktoren,
- rückbaubedingte Wirkfaktoren, und
- unfall- und katastrophenbedingte Wirkfaktoren.

Eine weitere Grundlage bildet der aktuelle Zustand von Umwelt, Natur und Landschaft (Status-quo). Er wird – soweit möglich – auf Basis vorhandener Informationen, übermittelter Daten und Inhalten sowie öffentlich zugänglicher Literatur erfasst und beschrieben. Für die zu betrachtenden Schutzgüter werden keine separaten Erfassungen durchgeführt, da für eine Bestandsbeschreibung und -bewertung ausreichend aktuelle Literatur vorliegt und ausgewertet werden kann. An entsprechender Stelle wird diese aufgeführt.

Die Beschreibung des Ist-Zustands in Kap. 18 ist nach den Schutzgütern des UVPG gemäß § 2 Abs. 1 UVPG gegliedert:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter,
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Die Ausdehnung der betrachteten Untersuchungsräume hängt von der Reichweite der Vorhabenwirkungen und von der Empfindlichkeit der verschiedenen Schutzgüter gegenüber diesen ab. So müssen neben dem unmittelbaren Eingriffsraum auch die Funktionen und Wechselwirkungen der angrenzenden Räume betrachtet werden. Die Untersuchungsräume sind in der nachfolgenden Tabelle 1 sowie in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 1: Untersuchungsräume der zu betrachtenden Schutzgüter
Eigene Darstellung

Schutzgüter	Untersuchungsraum (nur auf deutscher Seite)
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	Großräumiger Zusammenhang unter Berücksichtigung der nächstgelegenen Landbereiche auf Borkum (ca. 25 km Radius um die Plattform) ²²
Tiere und Lebensräume	
Benthos	Bereiche, die von Emissionen und Wassertrübung/Sedimentation betroffen sind (ca. 12 km Radius um die Plattform)
Fische	Großräumige Beschreibung der vorkommenden Fischarten (gesamte deutsche Nordsee)
Marine Säugetiere	Großräumige Beschreibung der saisonalen Verbreitung (gesamte deutsche Nordsee) sowie im Bereich der durch die Schallprognose bestimmten Störradien (vgl. Abbildung 121)
Vögel	Großräumige Beschreibung der saisonalen Verbreitung (gesamte deutsche Nordsee) sowie im Bereich der Schalleinträge (vgl. Abbildung 121)
Fledermäuse	Großräumige Beschreibung der saisonalen Verbreitung (gesamte deutsche Nordsee) sowie – so weit als möglich – im Nahbereich der Plattform
Pflanzen und Biotope	Bereiche, die von Emissionen und Wassertrübung/Sedimentation betroffen sind (ca. 12 km Radius um die Plattform)
Biologische Vielfalt	Bezogen auf den Untersuchungsraum zu Tieren, Pflanzen und Biotopen
Fläche	Beschreibung eines 3-dimensionalen Raumes im Bereich der direkten Inanspruchnahme durch die Bohrungen (zylindrischen Ausschnitt aus der Erdoberfläche mit einer vertikalen Länge von ca. 4.000 m und einem Radius von ca. 15 km um die Plattform) sowie der von Meeresbodensenkung betroffene Bereich
Boden/Sedimente (tieferer geologischer Untergrund mitsamt der Oberflächensedimente)	Bereich der direkten Inanspruchnahme im tieferen Untergrund sowie im Bereich, der von Meeresbodensenkung und Sedimentation betroffenen ist, (ca. 15 km Radius um die Plattform)
Wasser (Oberflächenwasser, oberflächennahes Grundwasser)	Charakterisierung des Nordseewasserkörpers im großräumigen Zusammenhang; Beschreibung des Grundwassers unter Borkum
Klima und Luft	Luft: Großräumige Betrachtung des nordwestdeutschen Küstenraumes mit Bezug zu den Luftqualitätsmessstellen in Emden und auf Norderney Klima: Signifikante klimatische Wirkungen des Vorhabens entstehen nur durch Beiträge zum globalen Klimawandel. Ein sinnvoller Untersuchungsraum lässt sich somit nicht angeben.
Landschaft	Großräumiger Zusammenhang unter Berücksichtigung der nächstgelegenen Landbereiche auf Borkum (Radius von ca. 25 km um die Plattform) ²²
Kulturelles Erbe	Bereiche, die von Meeresbodensenkung und Sedimentation betroffen sind (ca. 15 km Radius um die Plattform)
Sonstige Sachgüter	Bereiche, die von Meeresbodensenkung und Sedimentation betroffen sind, (Radius von ca. 15 km um die Plattform)

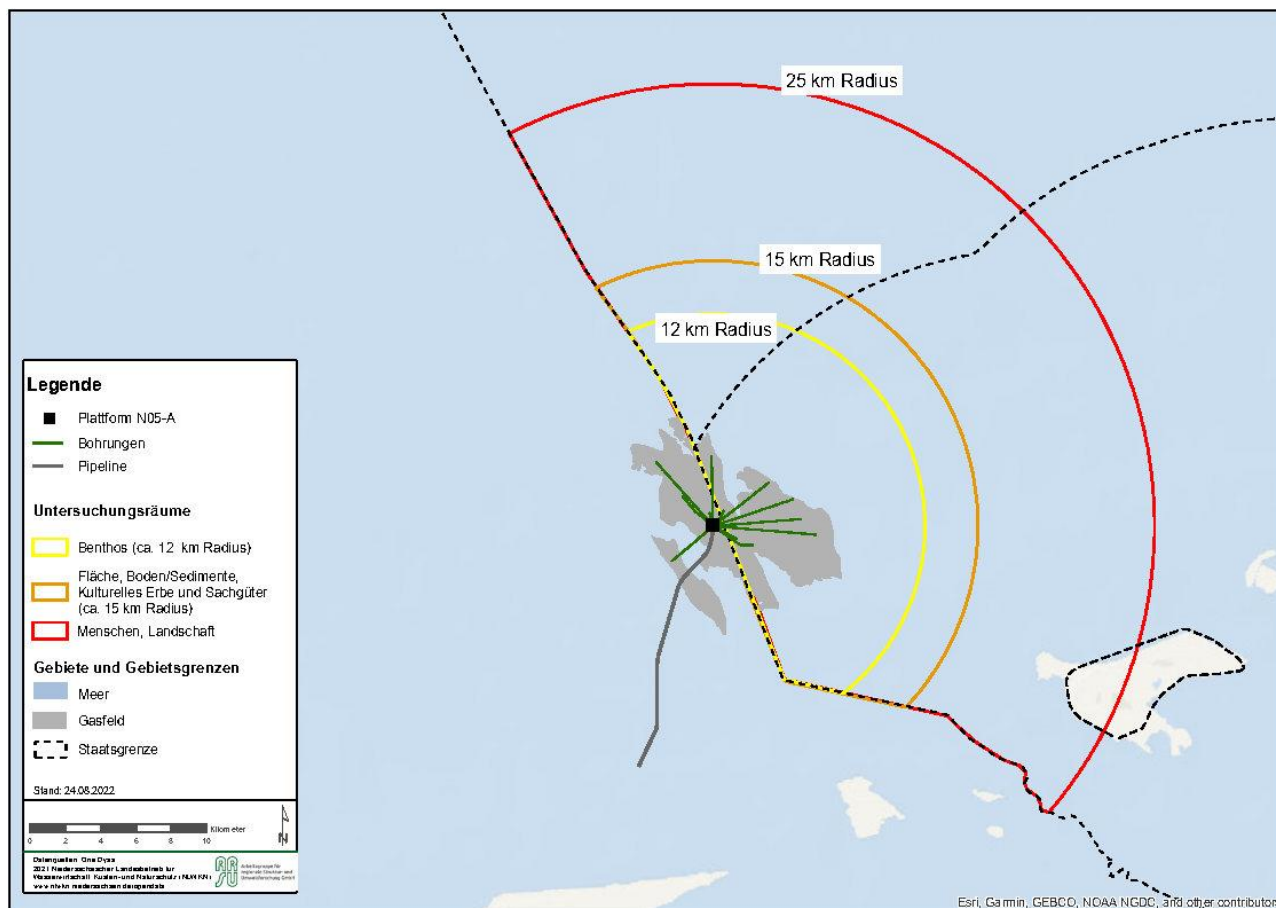


Abbildung 1: Graphische Darstellung der Untersuchungsradien für die Schutzgüter Benthos, Fläche, Boden/Sedimente, kulturelles Erbe, Sachgüter, Menschen und Landschaft
Eigene Darstellung

²² In Anlehnung an das StUK4: hier ist der betroffene Landschaftsraum im Hinblick auf das Vorhaben fotorealistisch darzustellen, soweit das Vorhaben nicht weiter als 50 km vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant ist.

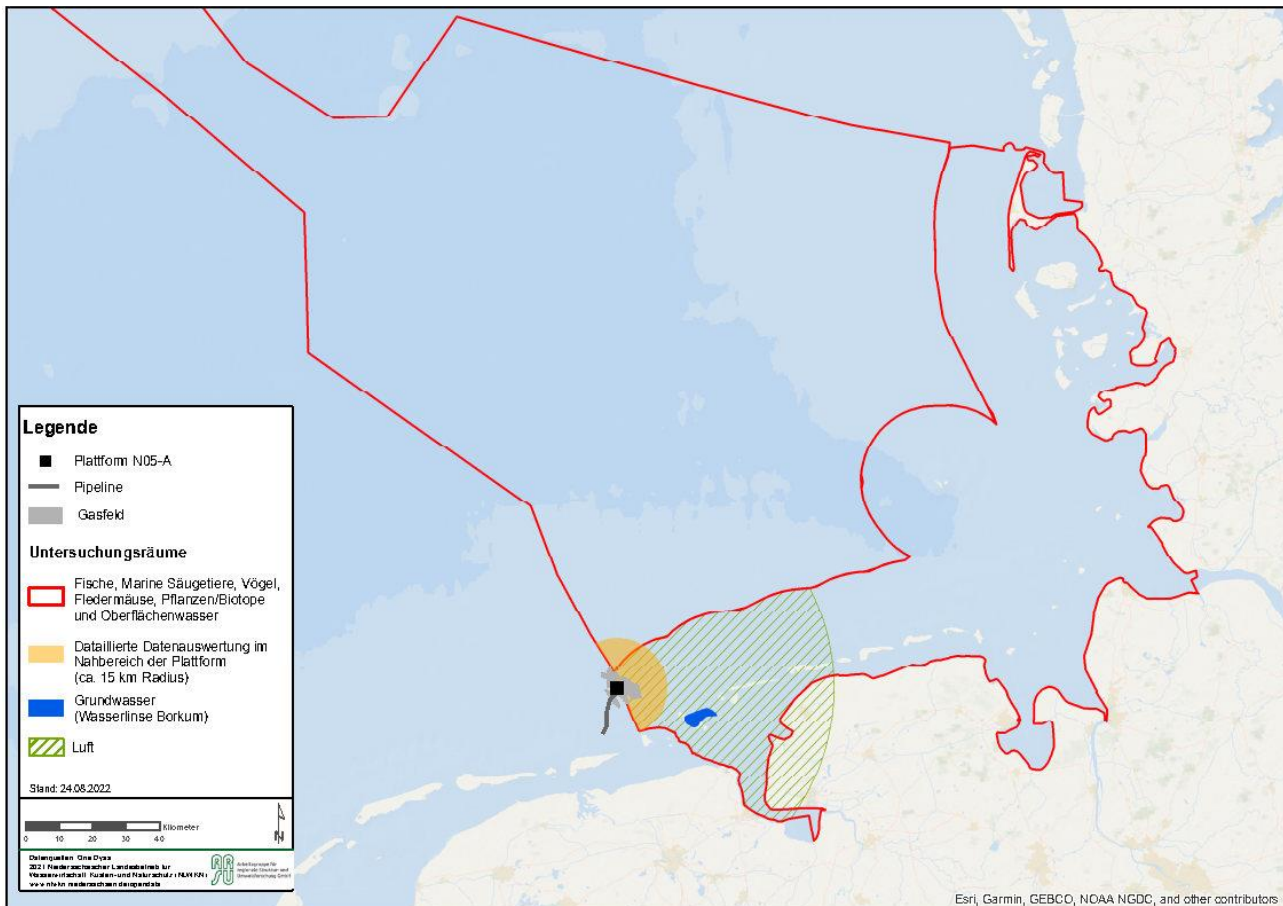


Abbildung 2: Graphische Darstellung der Untersuchungsräume für die Schutzgüter Fische, marine Säugetiere, Avifauna, Fledermäuse, Pflanzen/Biotope, Wasser und Luft
Für den Nahbereich der Plattform (ca. 15 km Radius) liegt in Bezug auf die relevanten Wirkfaktoren eine detaillierte Datenauswertung vor.
Eigene Darstellung

Die genaue Abgrenzung der Untersuchungsgebiete erfolgt jeweils unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. Soweit erforderlich werden außerdem die darüberhinausgehenden funktionalen Wechselbeziehungen betrachtet.

Auf Basis der Analyse des Ist-Zustandes der Schutzgüter und der Wirkfaktoren werden schutzgutspezifisch die Auswirkungen auf die Umwelt im Sinne des UVPG ermittelt. Dabei wird die vorhabenspezifische Empfindlichkeit der einzelnen Schutzgüter berücksichtigt und schwerpunktmäßig auf diejenigen Auswirkungen abgestellt, die voraussichtlich ein erhebliches Ausmaß erreichen.

Ausgehend von der Analyse der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter von Natur und Landschaft werden in Kap. 18 die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung schutzgutspezifisch aufgeführt.

14 Genehmigungsverfahren

Um einen Überblick über die für das grenzüberschreitende Gesamtvorhaben durchzuführenden Genehmigungsverfahren zu geben, werden nachfolgend das niederländische Genehmigungs- und UVP-Verfahren und das deutsche Planfeststellungsverfahren kurz beschrieben.

14.1 Niederländisches Verfahren

Das inzwischen abgeschlossene niederländische Genehmigungsverfahren für die Erschließung des Erdgasfeldes N05 wurde nach dem „einheitlichem öffentlichen Vorbereitungsverfahren“ (*uniforme openbare voorbereidings-procedure – UOV*) durchgeführt. Es beinhaltet alle notwendigen Genehmigungen für die Plattform, die Pipeline und den Förderbetrieb. Zuständige Genehmigungsbehörde ist das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima.

Da es sich um ein Vorhaben handelt, das einer Umweltverträglichkeitsprüfung („millieueffectrapportage“ *M.e.r.*) bedarf, wurde die Umweltverträglichkeitsprüfung im Genehmigungsverfahren durchgeführt. Für das Gesamtvorhaben wurde das für komplexe Projekte vorgesehene sog. erweiterte Verfahren angewandt. Dafür hat die ONE-Dyas B.V. als Vorhabenträger einen Umweltbericht (MER) vorgelegt. Im M.e.r.-Verfahren spielt der UVP-Ausschuss (*Commissie m.e.r.*) eine wichtige Rolle. Dieser unabhängige Ausschuss berät die Genehmigungsbehörde über die Qualität der vorgelegten Umweltberichte. Dabei geht es um die Beantwortung der Frage, welche einzelnen Angaben über die individuelle beabsichtigte Tätigkeit im Umweltbericht enthalten sein müssen. Wenn dieser Bericht fertiggestellt ist, gibt der Ausschuss eine Beurteilungsempfehlung ab, in der eingeschätzt wird, ob der Bericht alle erforderlichen Informationen enthält, damit in der Entscheidung über die beantragten Genehmigungen den Umweltinteressen angemessen Rechnung getragen werden kann. Diese Empfehlung hat der Ausschuss für das Projekt am 18. Februar 2022 veröffentlicht.

Im UOV hat das Ministerium nach Prüfung der Antragsunterlagen und des Umweltberichts sowie unter Berücksichtigung der Empfehlung des UVP-Ausschusses einen Entwurf der beantragten Genehmigungen vorgelegt und diesen zusammen mit den Antragsunterlagen zur Einsichtnahme und Stellungnahme für die Öffentlichkeit ausgelegt.

Unter Berücksichtigung der eingegangenen Stellungnahmen hat das Ministerium über die Genehmigungsanträge entschieden. Das Genehmigungsverfahren für das Vorhaben ist inzwischen abgeschlossen. Das niederländische Ministerium für Wirtschaft und Klima hat ONE-Dyas B.V. am 1. Juni 2022 die endgültigen Genehmigungen für die Entwicklung des Erdgasfeldes N05-A in der Nordsee erteilt. In den Genehmigungen wird auf die eingegangenen Stellungnahmen eingegangen und in der Abwägung der unterschiedlichen Interessen erläutert das Ministerium, welches Gewicht ihnen beigemessen wird. Die Genehmigungsbescheide liegen seit dem 3. Juni 2022 für sechs Wochen zur Einsichtnahme aus.

14.2 Deutsche Verfahren

In Deutschland unterliegt die Gewinnung von Erdgas den Vorschriften des Bundesberggesetzes (BBergG). Zuständige niedersächsische Bergbehörde ist das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG).

Erdgas ist ein sog. bergfreier Bodenschatz, für dessen Aufsuchung (Exploration) eine Aufsuchungserlaubnis nach § 7 BBergG und für dessen Gewinnung (Produktion) eine Gewinnungsbewilligung nach § 8 BBergG erforderlich sind. Sie gewähren ihrem Inhaber das ausschließliche Recht in einem bestimmten Feld Erdgas aufzusuchen bzw. zu gewinnen. Die ONE-Dyas B.V. und die Hansa Hydrocarbons Ltd. sind Inhaber der Aufsuchungserlaubnis Geldsackplate, das die Prospekte Diamant und die auf den deutschen Sektor entfallenden Teile der Lagerstätte N05-A sowie der Prospekte N05-A-Südost und N05-A-Noord umfasst. Für die Förderung von Erdgas aus der Lagerstätte N05-A hat das LBEG den beiden Unternehmen am 20. Mai 2022 die Gewinnungsbewilligung NB3-0001-00 nach § 8 BBergG erteilt.

Die Erlaubnis und die Bewilligungen berechtigen noch nicht, die hierfür erforderlichen Anlagen zu errichten und Tätigkeiten durchzuführen. Für das Abteufen der in den deutschen Sektor reichenden Richtbohrungen sowie für die Förderung des dort befindlichen Erdgases sind vielmehr nach § 51 BBergG bergrechtliche Betriebsplanzulassungen erforderlich. Das Betriebsplanverfahren ist ein bergrechtliches Genehmigungsinstrument. Auf Zulassung des Betriebsplans besteht ein Rechtsanspruch, wenn die im BBergG normierten Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Insbesondere dürfen die Pflanzen- und Tierwelt sowie die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes nicht unangemessen beeinträchtigt werden (§ 49 Nr. 4 BBergG), und die schädigenden Einwirkungen auf das Meer sind auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken (§ 55 Abs. 1 Nr. 13 BBergG).

Wenn ein Vorhaben gemäß der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) einer Umweltverträglichkeitsprüfung bedarf, ist gemäß § 52 Abs. 2a, § 57a BBergG die Aufstellung eines Rahmenbetriebsplanes zu verlangen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe der §§ 57a und §§ 57b durchzuführen. Die UVP umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die sog. Schutzgüter. Die UVP dient einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze. Sie wird nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Für die geplanten Richtbohrungen in den deutschen Sektor und die Erdgasgewinnung aus den im deutschen Sektor liegenden Lagerstätten besteht gemäß § 1 Nr. 2 Buchst. a) und Nr. 2b UVP-V Bergbau) eine UVP-Pflicht (vgl. Kap.). Deshalb wurde für dieses Vorhaben der vorliegende Rahmenbetriebsplan aufgestellt und dessen Zulassung in einem Planfeststellungsverfahren beantragt.

Die Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren bestehen aus dem Rahmenbetriebsplan, dem UVP-Bericht einschließlich FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und artenschutzrechtlichem Fachbeitrag, dem wasserrechtlichen Fachbeitrag, dem Antrag auf Befreiung von den

Bestimmungen der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“ und begleitenden Studien (z.B. zu Bodensenkungen).

Die bergrechtliche Planfeststellung ist keine Fachplanung, sondern ein verfahrensrechtliches Instrument, das es ermöglicht, eine gesamthafte UVP einschließlich der dafür erforderlichen Verfahrensschritte, insbesondere der Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung, durchzuführen. Die UVP ist ein unselbständiger Teil des Verfahrens.

Das Planfeststellungsverfahren endet mit dem Planfeststellungsbeschluss, mit dem das LBEG über die Zulassung des Rahmenbetriebsplans entscheidet. Er muss eine zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens enthalten. 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. Die Voraussetzungen für die Erteilung dieser Genehmigungen etc. sind ebenfalls nachzuweisen.

Auf der Grundlage der Rahmenbetriebsplanzulassung werden sodann Haupt- und ggf. Sonderbetriebspläne zur Zulassung eingereicht, in denen die technischen Details des Vorhabens beschrieben werden.

14.3 Grenzüberschreitende UVP

Mit dem Ziel, nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen zu verhindern, zu vermindern oder zu überwachen, sieht das UN-Übereinkommen über die grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung (Espoo-Konvention) vor, dass bei Vorhaben, die erhebliche grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben können, die Öffentlichkeit und Behörden im betroffenen Nachbarland auf dieselbe Weise in das UVP-Verfahren einzubeziehen sind wie Öffentlichkeit und Behörden im Ursprungsland.

In den Niederlanden wurde die Espoo-Konvention umgesetzt im Umweltgesetz (*Wet milieubeheer*). Das Gesetz beschreibt, in welcher Situation ein anderes Land in das UVP-Verfahren einzubinden ist und welche Anforderungen damit einhergehen. Es schreibt vor, dass die Bekanntmachung des Vorhabens im anderen Land zu veröffentlichen ist, wenn erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Das Nachbarland wird durch Zusendung des Antrags, des Umweltberichts (*MER*), der Empfehlung des UVP-Ausschusses und des Entwurfs der beantragten Genehmigungen informiert. Parallel zur Auslegung der Unterlagen in den Niederlanden sollen diese Unterlagen auch im Nachbarland ausgelegt werden. Während der Auslegungsfrist von sechs Wochen kann von jedem bei der zuständigen Behörde eine Stellungnahme zu den Genehmigungsentwürfen eingereicht werden. Die endgültigen Genehmigungen mit dem Umweltbericht werden ebenfalls veröffentlicht. Diese grenzüberschreitende Beteiligung ist inzwischen abgeschlossen.

Umgekehrt werden die niederländischen Behörden und die niederländische Öffentlichkeit im anstehenden deutschen Planfeststellungsverfahren nach Maßgabe der §§ 54 ff. UVPG in gleicher Weise beteiligt.

In der 2013 verabschiedeten „Gemeinsamen Erklärung über die Zusammenarbeit bei der Durchführung grenzüberschreitender Umweltverträglichkeitsprüfungen sowie grenzüberschreitender Strategischer Umweltprüfungen im deutsch-niederländischen Grenzbereich“ haben die Niederlande und Deutschland Absprachen über die erforderlichen Schritte bei UVP-pflichtigen Projekten, Plänen und Programmen mit voraussichtlich erheblichen grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen getroffen, inklusive der Zuständigkeiten und Aufgabenverteilung. Die wichtigsten Absprachen sind schematisch in einem Ablaufplan wiedergegeben, der sich unter dem Titel "Gemeinsame deutsch-niederländische Erklärung zur grenzübergreifenden UVP/SUP" auf der Website von Infomil findet:
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/procedurehandleiding/procedurele/grensoverschrijdend/>.

15 Weitere umweltrechtliche Prüfungen

15.1 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Die Europäische Natura-2000-Richtlinie (FFH-Richtlinie) und die Europäische Vogelschutzrichtlinie, die durch §§ 31 ff. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in deutsches Recht umgesetzt wurden, enthalten Bestimmungen zum Schutz sog. Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) und Europäischer Vogelschutzgebiete (VSG). Projekte, die nicht unmittelbar der Verwaltung eines FFH-Gebiets oder VSG dienen, sind, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung oder ein Europäisches Vogelschutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen dieser Gebiete zu überprüfen (Art. 6 Abs. 3 FFH-RL und § 34 Abs. 1 BNatSchG).

Nach § 34 Abs. 2 BNatSchG ist ein Projekt unzulässig, wenn die Prüfung der Verträglichkeit ergibt, dass es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Abweichend hiervon darf ein Projekt nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es nach § 34 Abs. 3 BNatSchG

- aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und
- zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.

Strengere Anforderungen an derartige Abweichungsentscheidungen gelten nach § 34 Abs. 4 BNatSchG, wenn von dem Projekt prioritäre Biotope oder prioritäre Arten betroffen werden.

Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie und § 34 Abs. 5 BNatSchG fordern bei Durchführung eines Vorhabens trotz erheblicher Beeinträchtigungen eines Natura-2000-Gebiets aufgrund zwingender Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die globale Kohärenz von Natura 2000 geschützt ist. Die notwendigen Maßnahmen sind dem Projektträger aufzuerlegen. Kohärenzmaßnahmen stellen nur den „letzten Ausweg“ dar. Sie kommen nur dann zur Anwendung, wenn die anderen in der Richtlinie vorgesehenen Schutzklauseln nicht greifen und beschlossen worden ist, ein Projekt/Plan mit negativen Auswirkungen auf ein Gebiet von Natura 2000 dennoch in Erwägung zu ziehen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2007).

Gemäß § 34 Abs. 7 BNatSchG sind für geschützte Teile von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG (hier: Nationalpark und Naturschutzgebiet) die Absätze 1 bis 6 nur insoweit anzuwenden, als die Schutzvorschriften, einschließlich der Vorschriften über Ausnahmen und Befreiungen, keine strengeren Regelungen für die Zulässigkeit von Projekten enthalten.

Maßgeblich für die behördliche Entscheidung bei der Bewertung der FFH-Verträglichkeit ist nicht, ob eine erhebliche Beeinträchtigung nachweisbar ist, sondern – umgekehrt – dass die Behörde ihr Ausbleiben feststellt. Risiken, die aus Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen oder der Beurteilung ihrer langfristigen Wirksamkeit resultieren, gehen zulasten des Vorhabens (BVERWG 2007a).

„Die Verfahren zur Prüfung der Verträglichkeit von Plänen oder Projekten, die eine Beeinträchtigung von für Natura 2000 ausgewiesenen Gebieten zur Folge haben könnten, sollen gewährleisten, dass alle Elemente, die zur Integrität des Gebiets und zur globalen Kohärenz des Netzes beitragen, in vollem Umfang geprüft werden, und zwar sowohl bei der Definition des Ausgangszustands als auch in den Phasen, in denen die potenziellen Auswirkungen, die Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sowie die verbleibenden nachteiligen Auswirkungen ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Prüfungen entscheiden darüber, wofür ein Ausgleich – sowohl in Bezug auf die Qualität als auch auf die Quantität – geschaffen werden muss.“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2007).

15.2 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Vorschriften zum Artenschutz sind in §§ 44, 45 BNatSchG festgelegt. Für bestimmte besonders und streng geschützte Tierarten gilt ein Tötungs- und Störungsverbot. Für Fortpflanzungs- und Ruhestätten bestimmter Tiere gilt ein Schädigungsverbot. Außerdem gilt ein Schädigungsverbot für bestimmte Pflanzenarten. Im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wird geprüft, ob durch das Vorhaben diese artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände berührt werden.

Weitere Einzelheiten zu den rechtlichen und fachlichen Grundlagen des Artenschutzes sind im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag in Kap. 33 zu finden.

15.3 Regelungen bezüglich nationaler Schutzgebiete

Naturschutzgebiete (NSG) sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen erforderlich ist. Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des NSG oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, sind nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten (§ 23 BNatSchG).

Von den Geboten und Verboten, die sich aus den Bestimmungen der Schutzgebiete ergeben, kann auf Antrag Befreiung gewährt werden, wenn dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art, notwendig ist oder die Durchführung der Vorschriften im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist (§ 67 BNatSchG).

Gemäß § 3 Abs. 1 der Schutzgebietsverordnung zum NSG Borkum Riff sind im NSG alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, verboten. Insbesondere verboten sind gemäß § 3 Abs. 1 Satz 1 alle Handlungen zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung, Erhaltung und Bewirtschaftung der lebenden und nicht lebenden natürlichen Ressourcen der Gewässer über dem Meeresboden, des Meeresbodens und seines Untergrundes sowie anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung. Gemäß § 5 kann die zuständige Naturschutzbehörde nach Maßgabe des § 67 BNatSchG und des § 41 NAGBNatSchG eine Befreiung von den Verboten dieser Verordnung gewähren.

Da sich die zur Förderung vorgesehenen Erdgasfelder N05-A, N05-A-Südost und Diamant bis unterhalb des NSG erstrecken, ist für die Aufsuchung und zukünftige Erdgasförderung eine Befreiung von Schutzbestimmungen der Naturschutzgebietsverordnung einzuholen. Da der bergrechtliche Planfeststellungsbeschluss Konzentrationswirkung entfaltet, entscheidet das LBEG über die Befreiung.

Der Antrag auf Befreiung ist den Antragsunterlagen als gesonderte Unterlage beigefügt (ARSU GMBH 2022).

16 Angaben zum Vorhaben

In diesem Kapitel wird das geplante Vorhaben im Überblick beschrieben und es werden im Anschluss daran die für das deutsche Hoheitsgebiet relevanten Wirkfaktoren genannt. Für eine detaillierte technische Beschreibung wird auf den Rahmenbetriebsplan verwiesen. Die nachfolgende Beschreibung dient lediglich dazu, ein technisches Verständnis des Vorhabens zu entwickeln, um die relevanten Wirkfaktoren ermitteln und beurteilen zu können.

16.1 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.

Im Gebiet der Emsmündung ist der Grenzverlauf zwischen Deutschland und den Niederlanden historisch umstritten. Für das Küstenmeer sind jedoch alle praktischen Fragen in dem zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich der Niederlande abgeschlossenen Ems-Dollart-Vertrag von 1960 und dem sog. Westerems-Vertrag von 2014 geregelt.

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 3). Die Entfernung zu deutschen Hoheitsgewässern beträgt ca. 570 m. Die Wassertiefe am Standort beträgt ca. 25 m.

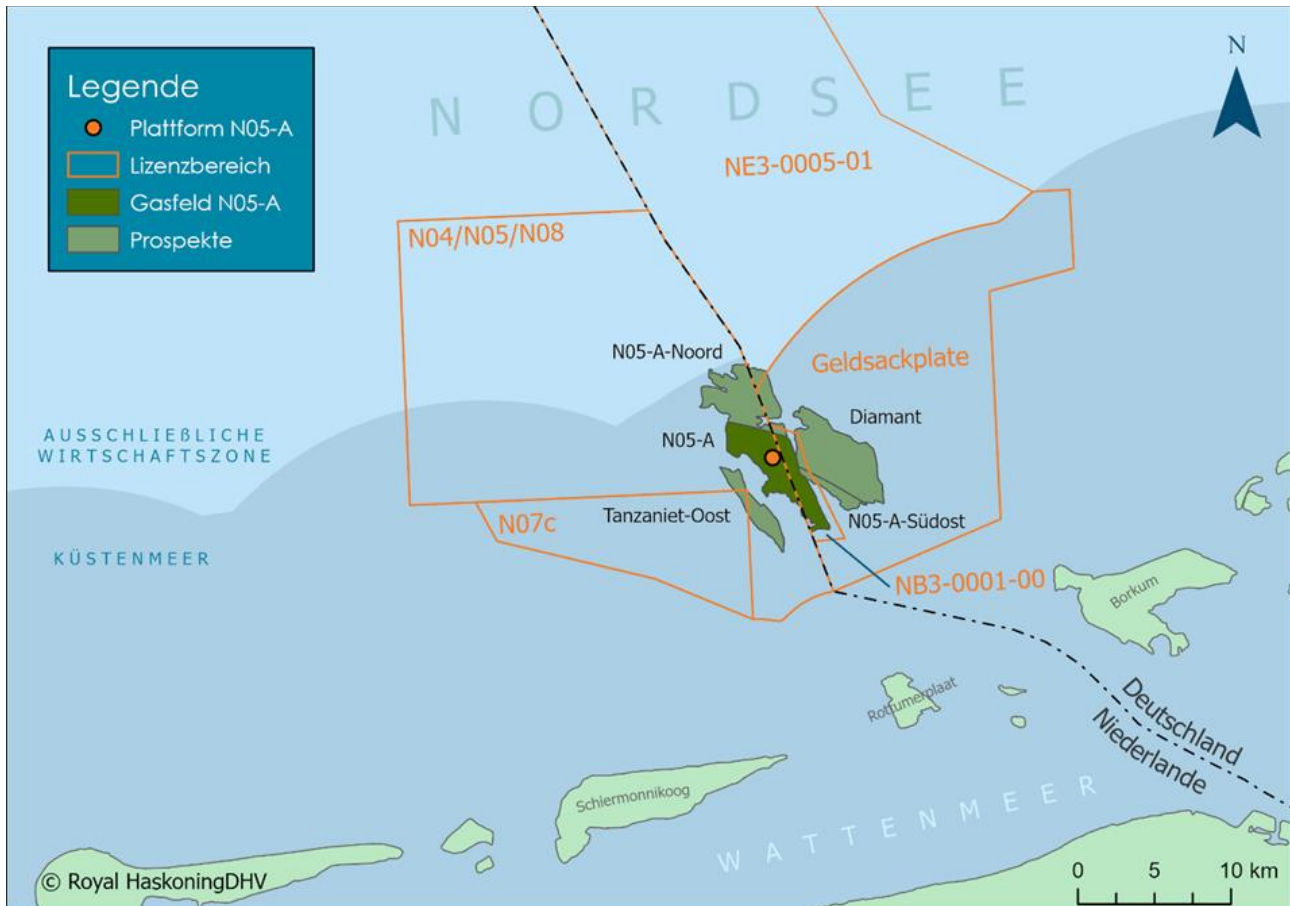


Abbildung 3: Lage des Erdgasfeldes N05-A mit Standort der Produktionsplattform und weiteren Prospekten
Quelle: ONE-Dyas B.V., per E-Mail am 04.02.2022
Übersetzung: Nordzee-Nordsee; Legenda-Legende; Plattform N05-A-Plattform N05-A; GEMS-gebiet-GEMS-Gebiet; Gasveld N05-A-Erdgasfeld N05-A; Exclusieve Economische Zone-Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ); Territoriale Zee-Hoheitsgewässer; Waddenzee-Wattenmeer; Duitsland-Deutschland; Nederland-Niederlande.

16.1.1 Geplante Bohrungen

ONE-Dyas B.V. 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 Explorationsbohrungen 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 Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen vollständig auf deutscher Seite. Das Prospekt N05-A-Noord und das bestätigte Erdgasfeld N05-A liegen sowohl auf niederländischer als auch auf deutscher Seite. Das Prospekt Tanzaniet-Oost liegt vollständig auf niederländischer Seite.

Die Bohrungen ordnen sich wie folgt in das Gesamtvorhaben ein (vgl. Tabelle 2).

- 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 in das N05-A Erdgasfeld und die Prospekte (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 Ablenkbohrung nicht.
- Erdgas kann letztlich trotz der 13 Bohrziele höchstens aus 12 Bohrungen gefördert werden, da es nur 12 Standrohre (vgl. Kap. 16.2.3) gibt. Dies ist realistisch, da erfahrungsgemäß nicht alle Bohrziele an einem förderbaren Erdgasvorkommen enden werden und in eine Produktionsbohrung umgewandelt werden können.

Tabelle 2: Richtbohrungen der Erdgasfelder im GEMS-Gebiet
Quelle: ONE-Dyas B.V., per E-Mail am 05.07.2022

Erdgasfeld/ Prospekte	Geplante Richtbohrungen <u>Niederlande</u>	Geplante Richtbohrungen <u>Deutschland</u>
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 2 und Abbildung 4). Soweit nicht ausdrücklich anders dargestellt, werden in den nachfolgenden Ausführungen alle maximal möglichen dreizehn Bohrungen berücksichtigt soweit sich Auswirkungen auf die deutsche Seite ergeben.

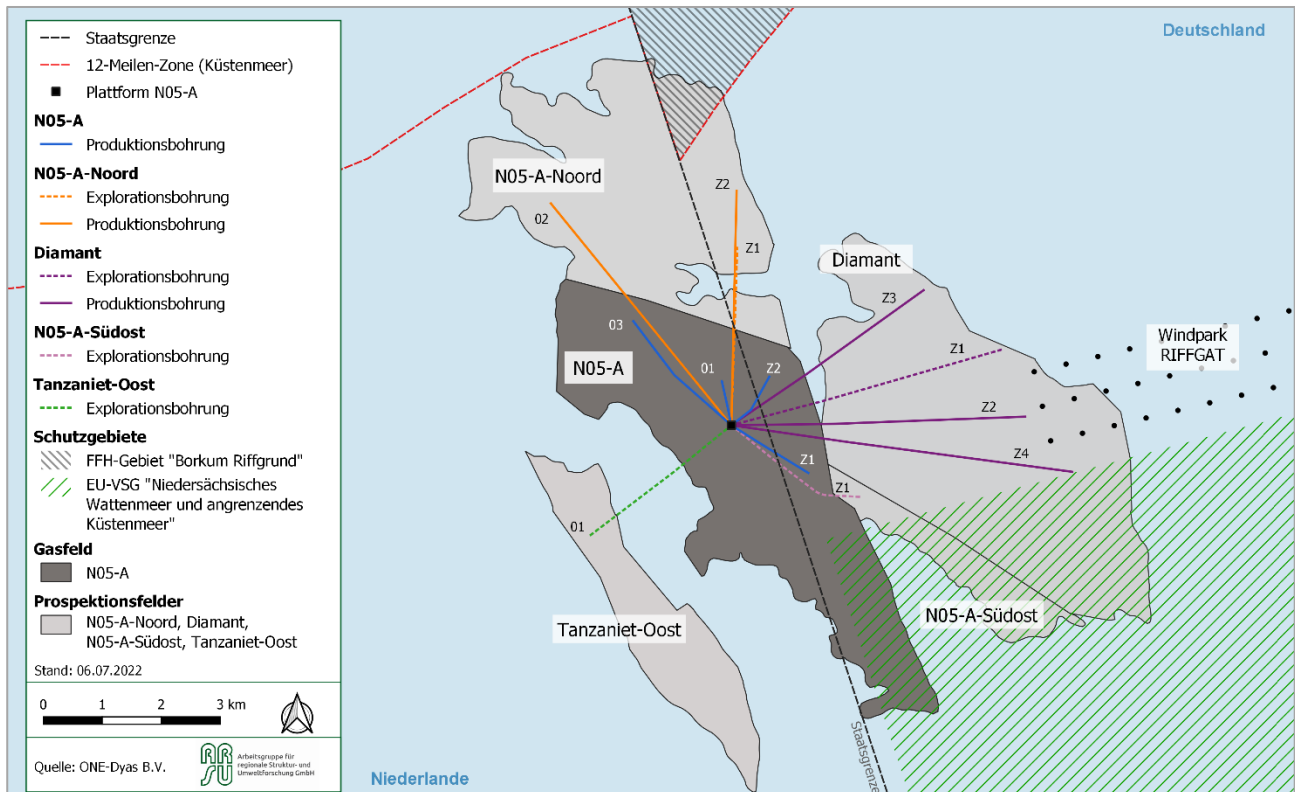


Abbildung 4: Lage der geplanten Richtbohrungen
 Eigene Darstellung

16.1.2 Lage zu Schutzgebieten

Die Lage der Bohrungen in Bezug auf umgebende Schutzgebiete kann Abbildung 4 entnommen werden. Die geplanten Bohrungen verlaufen im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres zwischen dem FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301) - deckungsgleich mit NSG „Borkum-Riffgrund“ - und dem EU-Vogelschutzgebiet V01 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (hier deckungsgleich mit NSG WE 276 „Borkum Riff“). Die nördlichste Bohrung N05-A-Noord-Z2 endet bei senkrechter Projektion²³ in einer Entfernung von ca. 1 km zum FFH-Gebiet bzw. NSG „Borkum-Riffgrund“. Die Bohrung Diamant-Z4 endet bei senkrechter Projektion unmittelbar nördlich des NSG „Borkum Riff“ bzw. zum EU-VSG V01. Das FFH-Gebiet 001 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ ist mehr als 8 km von den geplanten Bohrverläufen entfernt.

²³ Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden. Damit ist die reale Entfernung der Bohrungen zu den auf den Meeresboden projizierten Schutzgebietsgrenze deutlich größer.

16.1.3 Lage zu Schifffahrtsstraßen

Nördlich der ostfriesischen Inseln verläuft aus Richtung West-Südwest kommend das Verkehrstrennungsgebiet (VTG) „Terschelling - German Bight“. Die geplanten Bohrungen verlaufen auf deutscher Seite alle südlich des VTG (vgl. Abbildung 5).

16.1.4 Lage zu weiteren vorhandenen Nutzungen (Kabel, Pipelines, Offshore Windparks)

Kabel

Eine Übersicht der auf deutscher Seite verlaufenden Kabel im Vorhabengebiet ist in Abbildung 5 dargestellt. Nachfolgend wird die Lage der Kabel im Hinblick auf die geplanten Bohrungen und die horizontale Distanz zu den Bohrtransekten beschrieben. Die vertikale Distanz zu den am Meeresboden verlaufenden Kabeln und den Bohrungen beträgt bis zu 4 km.

Östlich der Produktionsplattform im Bereich der geplanten Bohrungen zum Prospekt Diamant verläuft das Hochspannungskabel NorNed in Nord-Süd-Richtung auf dem Meeresboden. Östlich der geplanten Bohrungen verlaufen in mehr als 5 km Entfernung drei weitere Hochspannungskabel: das COBRACable, die Netzanbindungen BorWin3 und DolWin3.

Im Bereich der geplanten Bohrungen zum Prospekt N05-A-Noord verlaufen die Datenkabel TAT 10D1 und 1 km nördlich davon das Datenkabel TAT 14J, welches außer Betrieb ist.

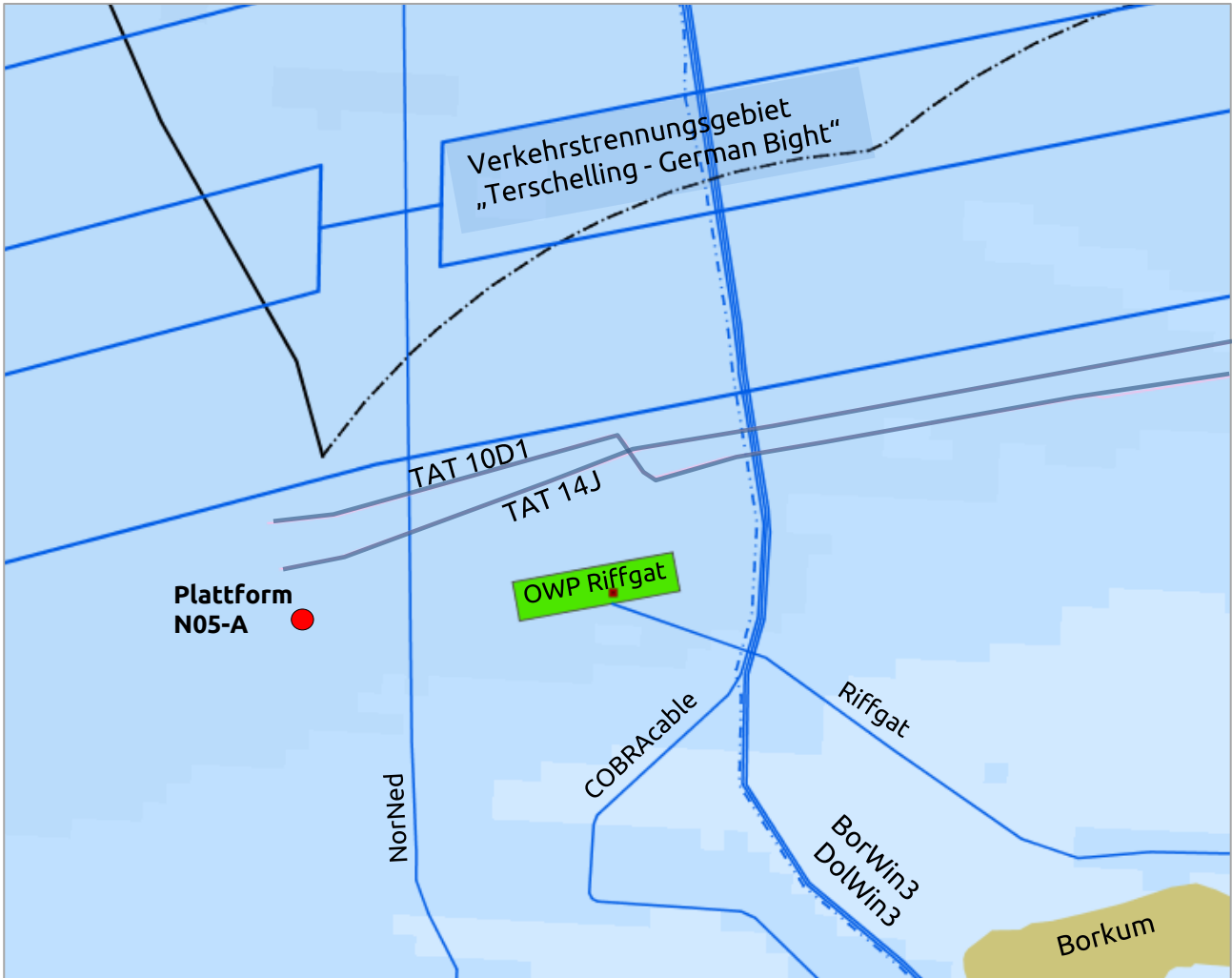


Abbildung 5: Lage des geplanten Vorhabens zu weiteren Vorhaben auf deutscher Seite
Quelle: GeoSea-Portal, ergänzt durch ARSU GmbH

Offshore Windparks

Etwa 5 km östlich der geplanten Produktionsplattform N05-A liegt der Offshore-Windpark Riffgat der Offshore-Windpark Riffgat GmbH & Co. KG mit 30 Windenergieanlagen (WEA) (vgl. Abbildung 5). Alle Bohrungen enden bei senkrechter Projektion der Windparkgrenzen außerhalb des Windparks in etwa 4 km Tiefe. Dies gilt auch für die nächstgelegenen Bohrungen zum Prospekt Diamant (Z1, Z2 und Z4).

Der nächste Offshore-Windpark (Borkum-Riffgrund) liegt mehr als 27 km von der geplanten Produktionsplattform N05-A entfernt.

16.2 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 auf niederländischer Seite, die keine Auswirkungen auf den deutschen Sektor haben (Behandlung von Stoffen und Abfällen in den Niederlanden, Logistik, etc.), werden in diesem UVP-Bericht nicht betrachtet. Die Verlegung des Stromkabels vom OWP Riffgat zur Produktionsplattform N05-A ist ebenfalls nicht Bestandteil dieses Vorhabens, sondern eines eigenständigen Verfahrens.



Abbildung 6: Geplante Produktionsplattform N05-A mit Anbindung an Offshore-Windpark Riffgat
Quelle: ONE-Dyas B.V., 11.01.2022 (E-Mail)

16.2.1 Bau der Produktionsplattform N05-A

ONE-Dyas B.V. beabsichtigt, das bestätigte Erdgasfeld N05-A und die Prospekte von der geplanten Produktionsplattform N05-A aus zu erschließen. Die Oberflächenkoordinaten der Produktionsplattform lauten: 6°21'32" E und 53°41'04" N (ETRS89, UTM31). Alle Bohrungen werden von dieser Produktionsplattform aus durchgeführt. Abbildung 7 vermittelt einen Eindruck von der geplanten Produktionsplattform.

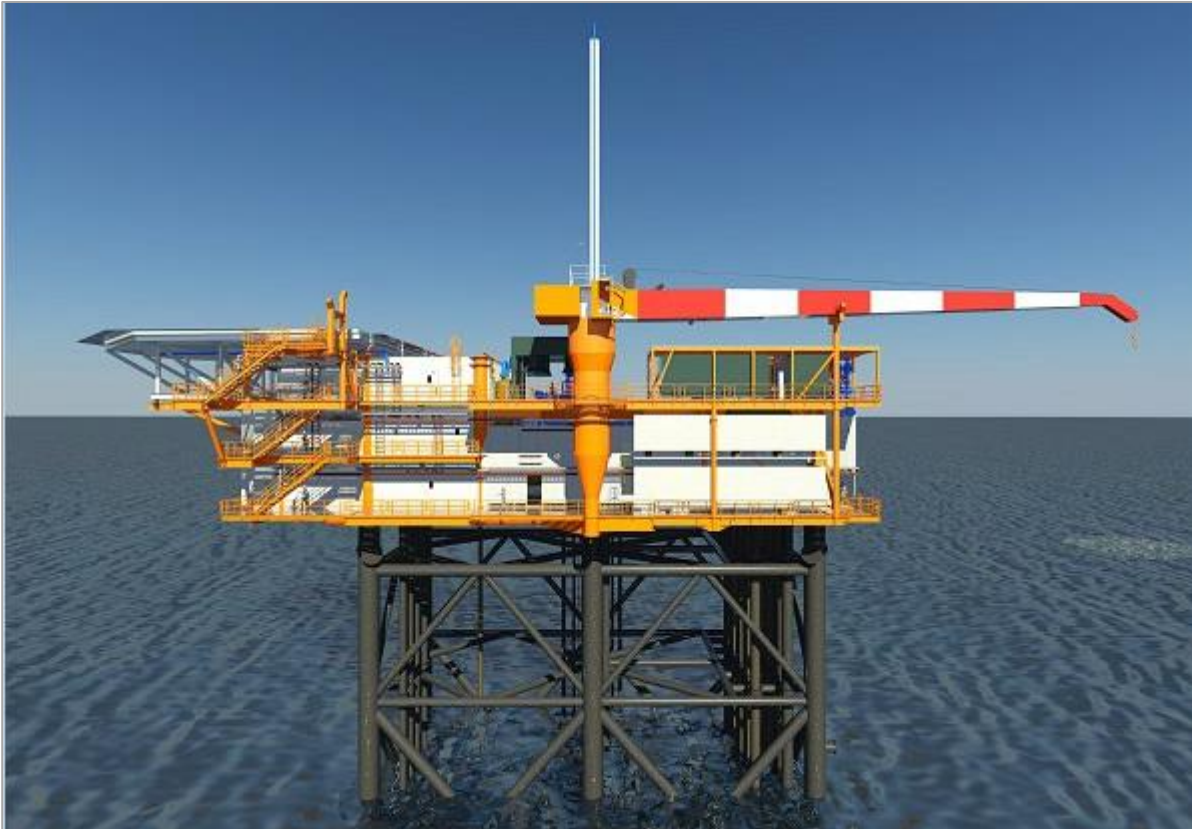


Abbildung 7: Illustration der Produktionsplattform N05-A
Quelle: ONE-DYAS B.V. (2021)

Die Produktionsplattform wird für die Förderung aus 12 Bohrungen ausgerüstet sein.²⁴ 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 mitgeförderten Flüssigkeiten getrennt und getrocknet (vgl. Kap. 16.2.6). 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.

²⁴ Zur Erschließung der fünf Gasfelder sind 13 Richtbohrungen vorgesehen (vgl. Abbildung 3 in Kapitel 16.1.1). 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. 16.2.2). Die NGT-Pipeline transportiert das Erdgas an Land nach Uithuizen, wo es nach weiterer Aufbereitung entnommen wird. Die Anlage wird so eingerichtet, dass einige Jahre nach Aufnahme der Produktion ein elektrisch betriebener Kompressor installiert werden kann. Dieser Kompressor wird das Erdgas auf den erforderlichen Druck bringen, sobald der Druck in den Reservoirs durch die Förderung zu niedrig geworden ist, um es direkt in die NGT-Pipeline zu leiten.

Die vorgesehene Produktionsplattform von ONE-Dyas B.V. besteht aus einem Unter- und einem Oberbau (siehe Abbildung 7). Der Unterbau (jacket) ist die tragende Struktur, der Oberbau enthält den Anschluss für die Bohrungen, die Gasbehandlungsanlagen (vgl. Kap. 16.2.6) und verschiedene unterstützende Einrichtungen (vgl. Kap. 16.2.7). Optional sind zwei Anschlüsse für benachbarte Satellitenplattformen vorhanden.

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 ca. fünfhundert Meter langen Ankerketten in Position gebracht. Die Anker werden nach der Installation entfernt.

Der Unterbau der Plattform wird zuerst gesetzt. Er 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 zwei Tagen, wobei für jedes Standbein maximal zwei Stunden benötigt wird. Um die Standbeine werden Steine als Kolkenschutz geschüttet. Das Gerüst ist ungefähr 45 m hoch (25 m unter Wasser und 20 m über Wasser). 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. Der Oberbau besteht aus drei Decks (siehe Abbildung 7). Die Abmessungen des Aufbaus der geplanten Produktionsplattform werden etwa 60 m lang, 40 m breit und 15 m hoch sein (ohne Kran bzw. Entgasungsschacht/Fackel). Die Oberseite des Aufbaus liegt somit 35 m über dem Meeresspiegel. Folgende Installationen und Einrichtungen sind – verteilt auf die 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 (ca. 10 bis 35 Jahre).

Die Anlage ist normalerweise unbesetzt und wird von einem ständig besetzten ONE-Dyas B.V.-Kontrollraum aus ferngesteuert und überwacht. Die Anzahl erforderlicher Schiffs- und Helikopterbesuche während der Bohr- und Produktionsphase wird in Kap. 16.2.9 beschrieben.

16.2.2 Verlegung der Erdgasleitung

Das produzierte Erdgas und das Erdgaskondensat werden über eine Pipeline zur NGT-Pipeline transportiert (vgl. Abbildung 8). 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 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 Düsenschlitten (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).

Die Verlegung der Pipeline dauert ca. 2 Wochen.

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.

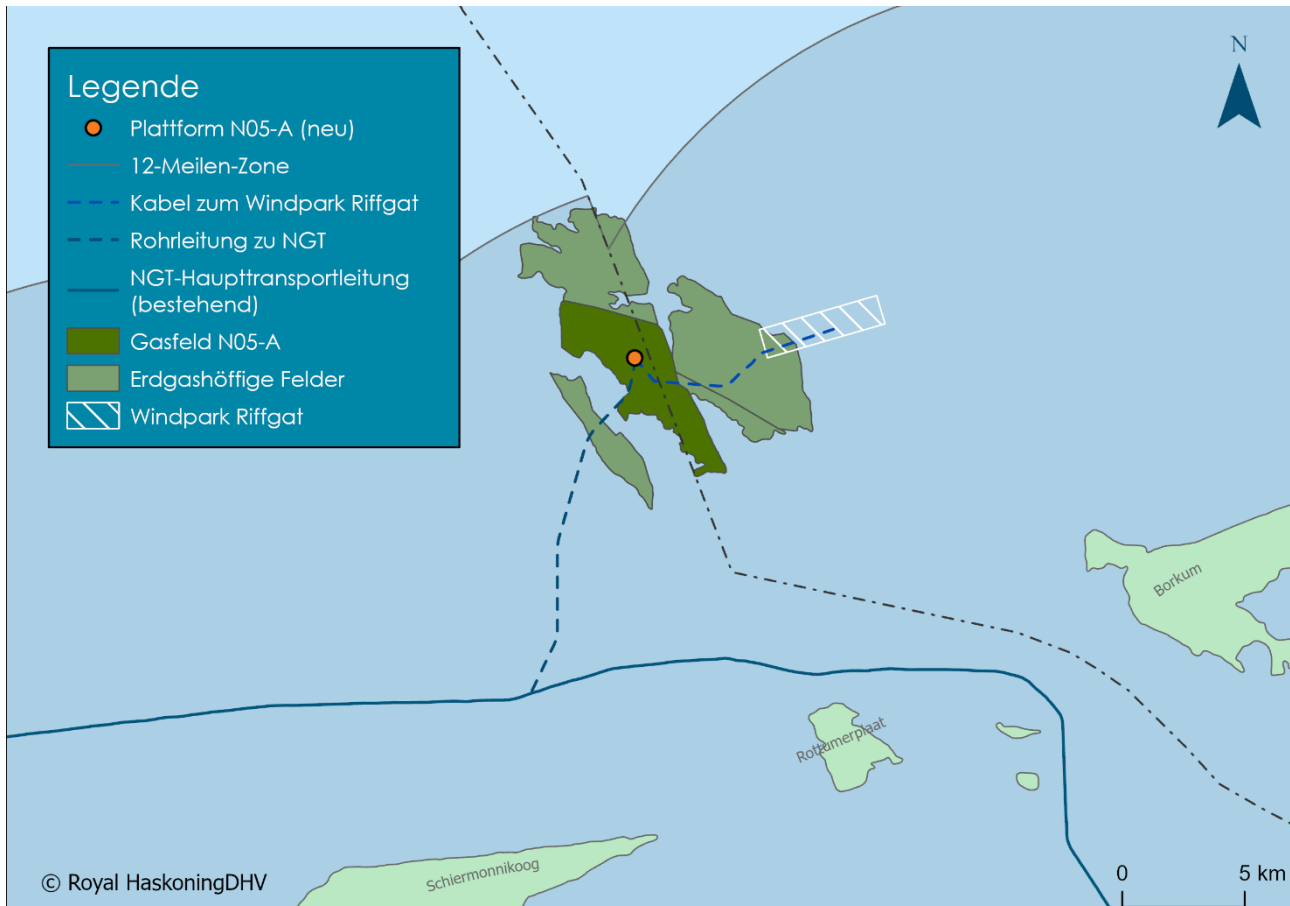


Abbildung 8: Lage der Erdgasleitung (Anschluss an NGT)
Quelle: ONE-Dyas B.V., 17.06.2022 (E-Mail)

16.2.3 Richtbohrungen

Alle Bohrungen - sowohl die zum Erdgasfeld N05-A als auch die zu den Prospekten - werden von einer mobilen Bohrplattform (Rig) aus gebohrt, die für den Zeitraum der Bohrungen an die Produktionsplattform „andockt“.²⁵ Die Standbeine der Bohrplattform werden nicht eingerammt, sondern 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.

²⁵ Es ist auch möglich, dass eine oder mehrere Bohrungen bereits vor Installation der Produktionsplattform „vorgebohrt“ werden.



Abbildung 9: Bohrerbohrplattform (links) neben der ONE-Dyas B.V.-Produktionsplattform (rechts)
aus: RHDHV (2020d)

Auf der Produktionsplattform N05-A werden sogenannte ‚Slots‘ installiert, in denen die Standrohre (conductor) verlegt und die Bohrungen abgeteuft werden. Diese Slots werden in zwei Reihen auf der Produktionsplattform N05-A in einem Abstand von wenigen Metern zueinander angeordnet. Alle Bohrungen beginnen vertikal, werden aber in einer bestimmten Tiefe gebogen und in Richtung der Zielorte im Erdgasfeld 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 des Standrohres durchgeführt. Das Standrohr sorgt auch für die Stabilität des flachen Bohrlochs und verhindert das Eindringen von Grund- und Seewasser. Für jedes Bohrloch ist ein eigenes Standrohr erforderlich, es werden also insgesamt maximal 12 Standrohre in den Meeresboden gerammt. 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.

Wie bereits in Kap. 16.1.1 erläutert, werden maximal 13 Bohrziele von der Produktionsplattform aus anvisiert und über maximal 12 Bohrungen Erdgas gefördert. Die Bohrlöcher der Richtbohrungen bestehen aus verschiedenen Abschnitten mit einem immer kleiner werdenden

Durchmesser (Abbildung 12). Sie werden bis zu einer vertikalen Tiefe von etwa 4 km unter dem Meeresboden gebohrt. Da die Bohrungen nicht vertikal, sondern schräg abgeteuft werden, kann die Gesamtlänge eines Bohrlochs 5 km oder mehr betragen. Die nachfolgenden Abbildungen verdeutlichen die Lage im Meeresboden

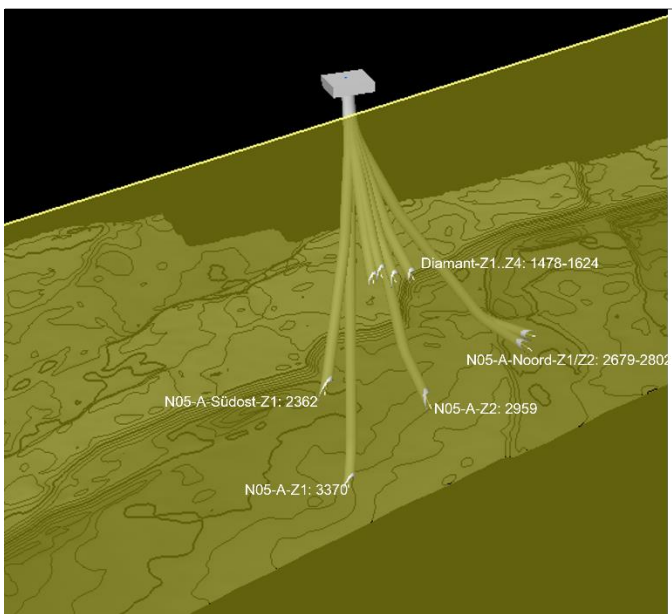


Abbildung 10: Darstellung der Tiefenlage der Bohrungen bei Eintritt in das niedersächsische Küstenmeer (vertikale Tiefe unter dem Meeresspiegel in m)
Quelle: OneDyas B.V., 06.07.2022

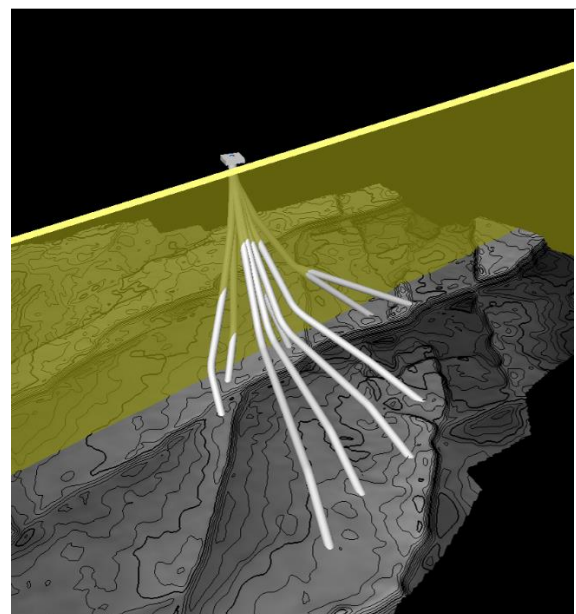


Abbildung 11: 3D-Darstellung der Bohrungen im deutschen Untergrund
Quelle: OneDyas B.V., 06.07.2022

Der maximale Abweichungswinkel (Winkel zur Vertikalen) dieser Richtbohrungen liegt bei ungefähr 79°. In den letzten Abschnitten der Bohrverläufe kann es je nach Reservoirbeschaffenheit notwendig werden, den Abweichungswinkel auf bis zu 90° zu erhöhen (Horizontalbohrungen). Darüber hinaus können Ablenkbohrungen, sogenannte „sidetracks“, in den einzelnen Bohrungen notwendig werden. 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.

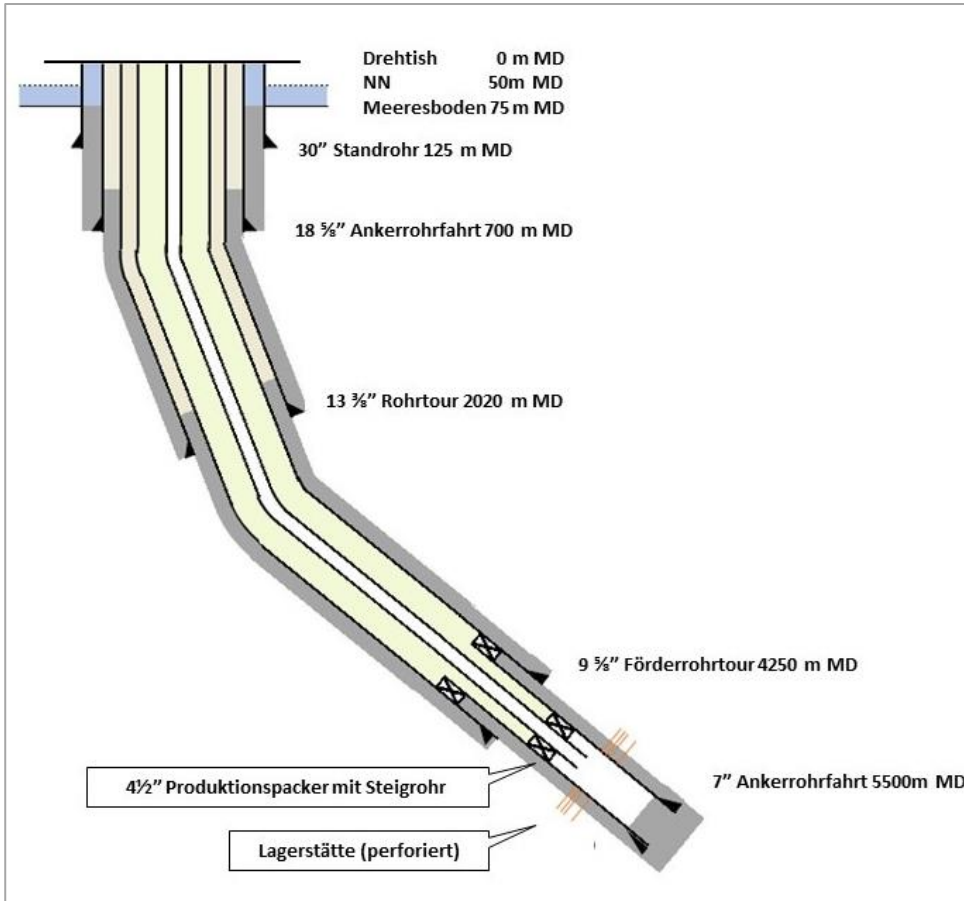


Abbildung 12: Schematische Darstellung des typischen Aufbaus einer Gasbohrung für die geplanten Bohrungen von ONE-Dyas B.V. (nicht maßstabsgetreu)
Quelle: ONE-Dyas B.V.

Das Bohren erfolgt mit einem Bohrmeißel, der das Gestein im Untergrund zu Bohrklein zerkleinert. Der Bohrmeißel ist an der Unterseite einer Reihe von rotierenden Bohrgestängen befestigt. Das erbohrte Gesteinsmaterial wird mittels Bohrspülung (vgl. Kap. 16.2.4), welche über das Bohrgestänge zugeführt wird und am Bohrmeißel austritt, innerhalb des Ringraums zwischen Bohrgestänge und Bohrlochwand wieder nach oben befördert. Die Bohrspülung wird über Tage gereinigt und wiederverwendet, also erneut ins Bohrloch eingebracht. Mit fortschreitender Bohrung nimmt die Länge des Bohrgestänges zu, so dass dem Bohrgestänge am oberen Bohrlochende immer wieder neue Segmente von Bohrgestängen hinzugefügt werden müssen. Um zu verhindern, dass das Bohrloch kollabiert, wird es verrohrt, indem in regelmäßigen Abständen ein stählernes Mantelrohr (casing) im Bohrloch festzementiert wird (siehe Abbildung 12). So wird das Bohrloch mit einem Satz von Stahlrohren mit sich verjüngendem Durchmesser stabilisiert und abgedichtet, während die umgebenden Gesteinsschichten gegen das Eindringen von Filtrat der Bohrspülung geschützt werden. Beim Bohren einer Ablenkung („sidetrack“) wird zunächst der Teil des Bohrlochs unterhalb der Abzweigung mit einer Reihe von Stopfen zementiert. Dann wird ein Loch in das Mantelrohr

gefräst und der „sidetrack“ wird durch dieses Loch gebohrt. Das weitere Vorgehen zur Fertigstellung eines solchen Abzweiges ist die gleiche wie bei der zuvor gebohrten Bohrung.

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 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.

16.2.4 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 13). 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 und wiederverwendet.

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 die 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 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. Weitere Details zur Zusammensetzung der Bohrspülung sind dem Rahmenbetriebsplan zu entnehmen.

Ein Großteil der Bohrungen wird mit einer wasserbasierten Bohrspülung durchgeführt. Eine Bohrspülung auf Ölbasis wird nur dort eingesetzt, wo dies aufgrund der anzutreffenden Schichten notwendig ist.

Beim Vorliegen besonderer geologischer Faktoren wie z.B. dem Vorkommen von Lockermaterial mit einer hohen hydraulischen Durchlässigkeit oder dem Vorkommen von Klüften oder Hohlräumen im tieferen Untergrund, kann es zu einem Spülverlust im Bohrloch kommen (vgl. Abbildung 13). Es wird daher ein kontinuierliches Monitoring über den Verbleib der Bohrspülung während der Bohrung durchgeführt.

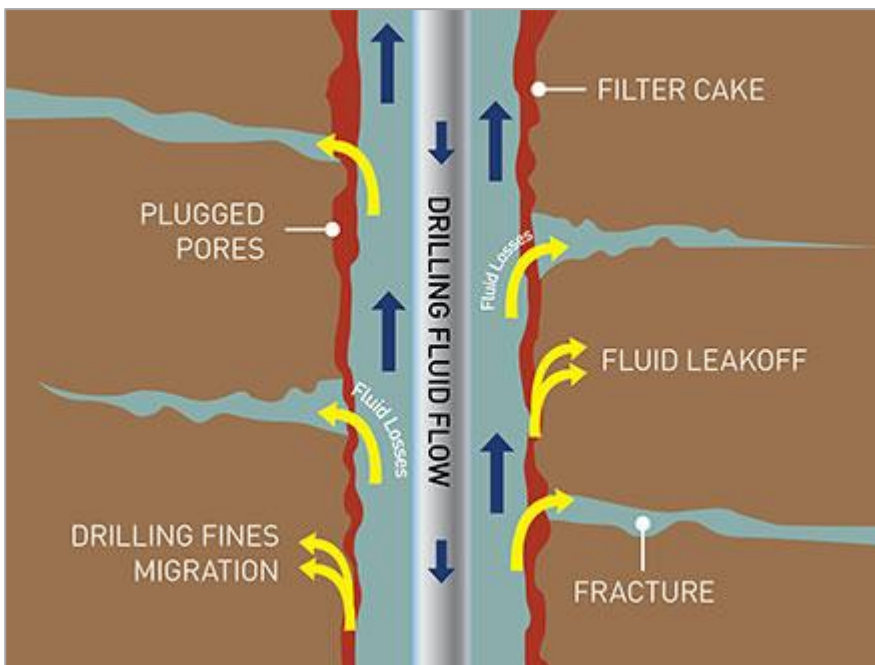


Abbildung 13: Bohrspülung und Spülverluste

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.

16.2.5 Förderung von Erdgas

Im Jahre 2017 wurden bereits Testbohrungen für das Erdgasfeld N05-A durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass dieses Feld förderbare Erdgasmengen enthält. Sollte sich durch die weiteren geplanten Testbohrungen herausstellen, dass auch in den angrenzenden Prospekten (N05-A-Noord, Diamant, N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost) Erdgas enthalten ist, wird dieses auch über die Produktionsplattform N05-A gefördert. Die Lage der Erdgasfelder und der Prospekte ist Abbildung 3 zu entnehmen.

Es wird erwartet, dass aus dem Erdgasfeld 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. Das geförderte Erdgas wird per Pipeline in das landseitige niederländische Gastransportnetz abgeleitet. Die Erdgasförderung ist auf ca. 10 bis 35 Jahre ausgelegt.

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.

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.

Im Falle einer erfolgreichen Bohrung wird die Bohrung als Produktionsbohrung fertig gestellt. Die Fertigstellung besteht unter anderem aus der Installation des Fördersteigrohr (completion string) in das Bohrloch. Als Teil der Fördersteigrohrs wird in mindestens 50 Meter Tiefe ein Sicherheitsventil installiert, das die Bohrung bei Bedarf automatisch abdichten kann. Der Installation wird mit einem sogenannten Eruptionskreuz (E-Kreuz, X-Mas Tree) abgeschlossen (vgl. Abbildung 14). 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.

Mit der Zeit wird der Lagerstättendruck zu niedrig für den direkten Export in die NGT-Pipeline werden. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass das an der Produktionsplattform N05-A geförderte Gas nach einigen Jahren durch einen später zu installierenden elektrisch betriebenen Kompressor verdichtet wird.

Jedes Bohrloch ist auch mit Druck- und Temperatursensoren für den Prozessbetrieb und die vorhandenen Alarm- und Sicherheitssysteme ausgestattet.

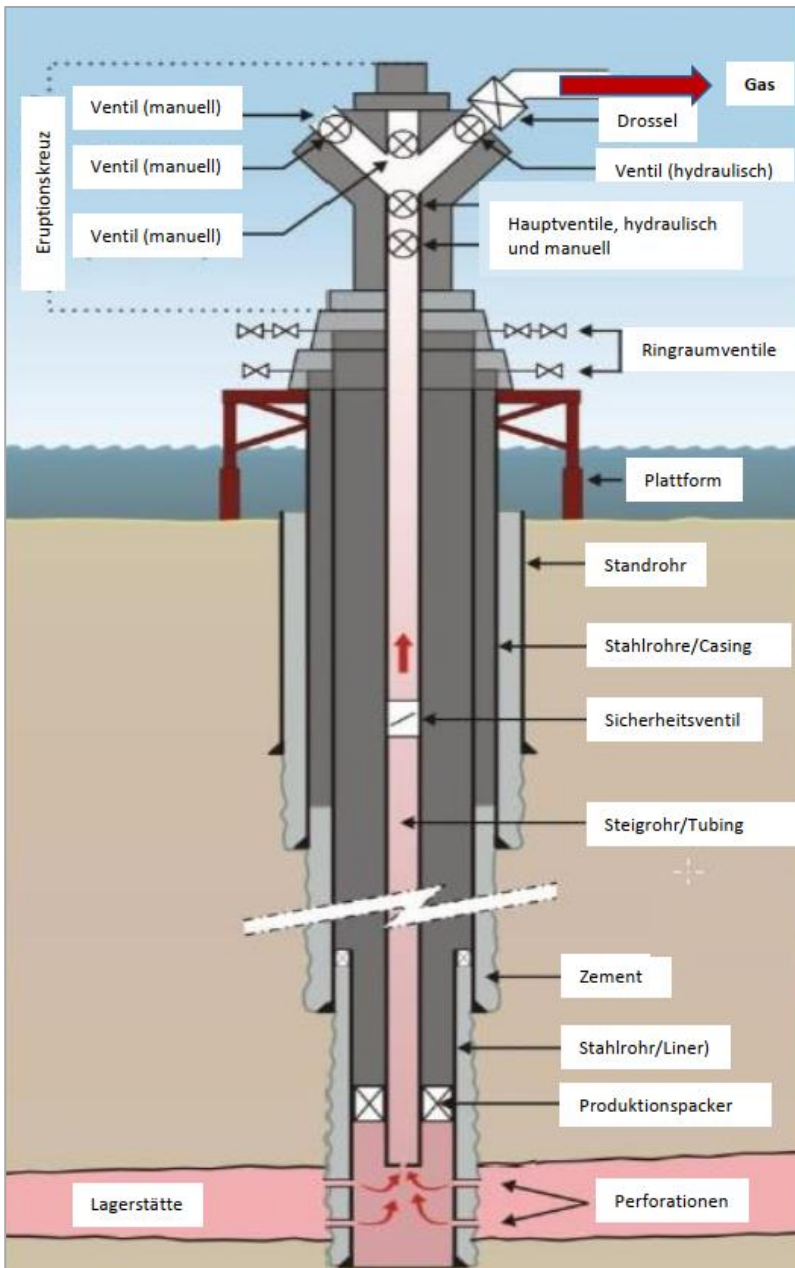


Abbildung 14: Schematische Darstellung einer fertigen Gasbohrung
Quelle: RHDHV (2020d), übersetzt durch ARSU GmbH

16.2.6 Aufbereitung des Erdgases

Die Aufbereitung des Erdgases besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Trennung von Gas, Erdgaskondensat und Wasser
- Gasbehandlung
- Aufbereitung des Erdgaskondensates
- Wasseraufbereitung
- Komprimierung

Diese Komponenten werden im Folgenden näher erläutert.

Trennung von Gas, Erdgaskondensat und Wasser

Das aus den Bohrlöchern strömende Rohgas wird in zwei Produktionsammelstellen gesammelt. Durch diese Verteiler strömt das Erdgas durch einen dreistufigen Abscheider (production separator). In diesem dreistufigen Abscheider wird das Roh-Erdgas in Gas, Erdgaskondensat und Wasser getrennt. Die Produktionsplattform wird mit zwei dreistufigen Abscheidern ausgestattet, so dass Erdgas unterschiedlicher Druckstufen gleichzeitig behandelt werden kann. Gas, Erdgaskondensat und Wasser werden auf der Produktionsplattform getrennt behandelt.

Abbildung 15 zeigt schematisch den Ablauf des Produktionsprozesses. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden nur eine Bohrung und ein Prozessstrang berücksichtigt.

Gasbehandlung

Das anzuwendende Gasbehandlungsverfahren wird durch die Eigenschaften des Gases und die Lieferbedingungen bestimmt. Das aus dem dreistufigen Abscheider kommende Gas enthält noch Wasserdampf. Bevor das Gas in die Gastrocknungsanlage gelangt, wird es zunächst abgekühlt (gas cooler), um einen großen Teil des noch vorhandenen Wassers zu kondensieren. Anschließend wird das Wasser abgeschieden und das Gas durch das Gastrocknungssystem (glycol contactor) geleitet. Die Gastrocknung ist notwendig, um Korrosion und Hydratbildung in den Transportleitungen zu verhindern.

Bei der Gastrocknung wird das Gas mit TEG (Triethylenglykol) getrocknet. Das Rohgas strömt in eine Absorptionssäule mit TEG, so dass das TEG das im Gas enthaltene Dampfwater absorbieren kann. Nach dieser Behandlung ist das Gas ausreichend trocken, um zusammen mit dem Erdgaskondensat über die Pipeline zu NGT-Pipeline transportiert zu werden. Dem Gas wird eine geringe Menge eines Korrosionsschutzmittels zugesetzt, um das Innere der Rohrleitung zu schützen. Die treibende Kraft für den Gastransport ist der Druck, mit dem das Gas in die Pipeline auf der Produktionsplattform eingespeist wird.

Das wassergesättigte TEG wird auf der Produktionsplattform regeneriert und für die Gastrocknung wiederverwendet. Die Regeneration erfolgt durch Auskochen des TEG in der

Glykolregenerationsanlage. Dadurch werden das absorbierte Wasser und die gelösten Gase freigesetzt. Die freigesetzten Abgase werden gesammelt, unter Druck gesetzt und dem Erdgas wieder zugeführt. Dadurch werden Restemissionen von Kohlenwasserstoffen in die Luft vermieden.

Aufbereitung des Erdgaskondensates

Das Erdgaskondensat wird im o.g. dreistufigen Abscheider (production separator) abgeschieden und in den Erdgaskondensatabscheider (condensate flash vessel) geleitet. Hier werden die letzten Gasreste aus dem Erdgaskondensat entfernt. Das Erdgas wird in die Exportpipeline gepumpt.

Wasseraufbereitung

Das aus dem o.g. dreistufigen Abscheider (production separator) abgeschiedene Wasser gelangt in den geschlossenen Ablaufbehälter (closed drain vessel). Hier fließt auch das bei der Regeneration des TEG freigesetzte Wasser sowie das Wasser aus dem geschlossenen Abflusssystem ein. 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. Das abgeschiedene Erdgas aus dem Ölabscheider gelangt in die Niederdruck-Abblaseleitung (Prozessemissionen).

Komprimierung

Zu Beginn der Gasförderung ist der Druck in den Bohrlöchern so hoch, dass das Erdgas eigenständig zu Tage und weiter zur NGT-Pipeline fließen kann. Infolge der Gasförderung sinkt der Druck in den angezapften Lagerstätten allmählich. Um die Produktion auf dem gewünschten Druck- und Kapazitätsniveau zu halten, ist es notwendig, den Gasdruck nach einigen Jahren mit Kompressoren (depletion compressor) zu erhöhen. Dieser Kompressor ist unmittelbar nach dem Gaskühler angeordnet.

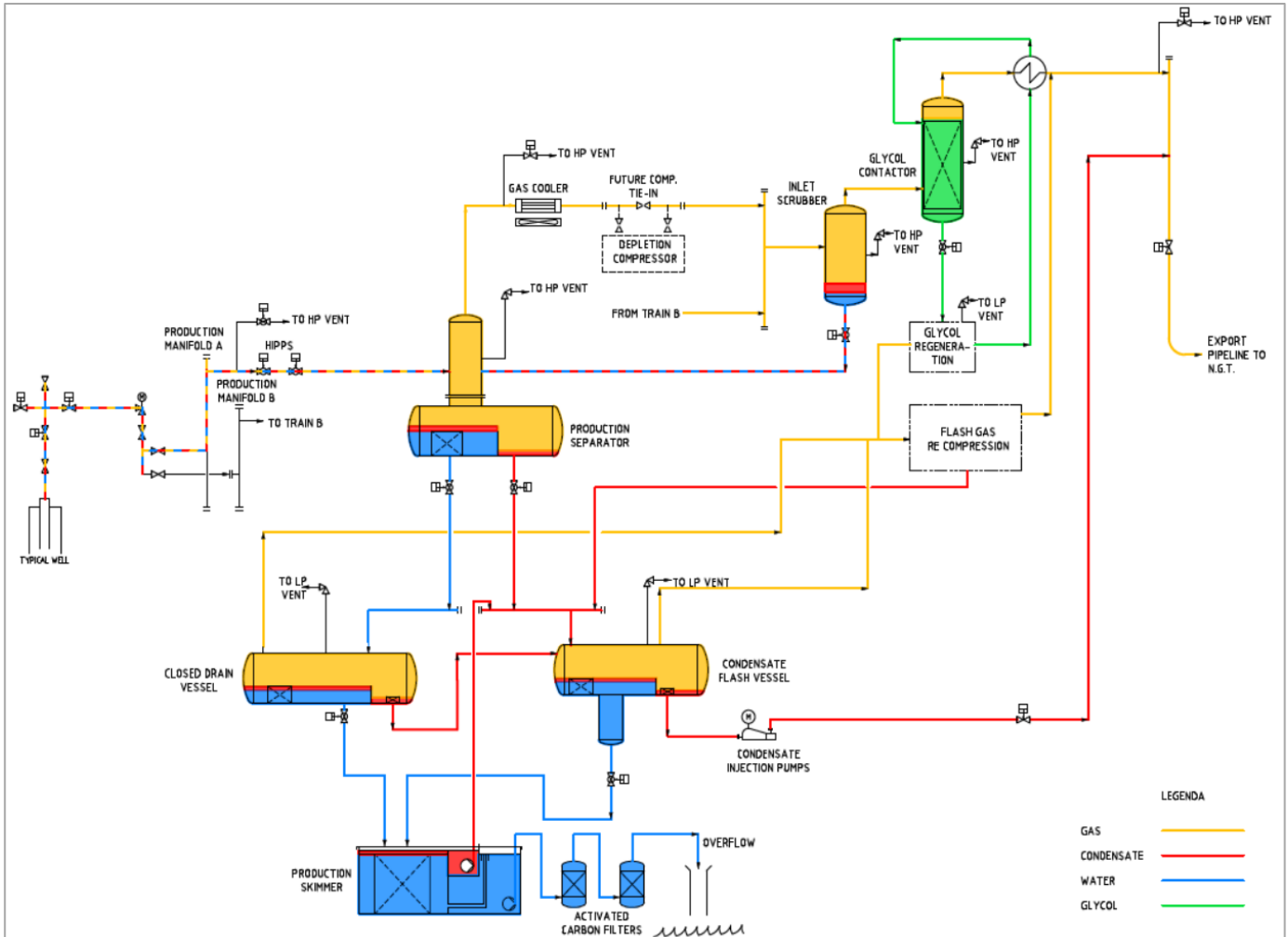


Abbildung 15: Prozessablaufdiagramm

Quelle: ONE-Dyas B.V., winningsplan, Anhang 4, 23.12.2021

Übersetzung: Legenda-Legende; Condensate-Kondensat; Water-Wasser; Glycol- Glykol; Overflow-
 Überlauf; Activated carbon filters-Aktivkohlefilter; Closed drain vessel-Geschlossener
 Abflussbehälter; Condensate flesh vessel-Kondensatabscheider; Vent-Belüftung; Typical well-
 Typisches Bohrloch; Production manifold-Produktionsverteiler; Production separator-
 Produktionsabscheider; Gas cooler-Gas-Kühler; Depletion compressor-Depletion Kompressor; Inlet
 scrubber-Zulauf Wäscher; Glycol contactor-Glykol Absorber; Glycol regeneration-Glykol
 Regeneration; Flash gas re compression-Flashgas Wiederverdichtung; Export pipeline to N. G. T. -
 Export Pipeline zur NGT-Pipeline; Condensate injection pumps-Kondensateinspritzpumpen.

16.2.7 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.

Die Wartung der Anlage (und damit die Einleitung von Prozesswasser) ist nicht Gegenstand des jetzigen Antrages, sondern wird bei Bedarf in den Niederlanden gesondert beantragt.

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.

Ablaseinrichtungen

Im Normalbetrieb wird der größte Teil des bei der Aufbereitung des Erdgases (vgl. Kap. 16.2.6) freigesetzten Gases über einen Kompressor in den Prozess zurückgeführt. Eine kleine Menge (max. 5,3 Nm³ Entlüftungsemission pro Tag, (RHDHV 2020c)) des letzten im geförderten Wasser gelösten Gases wird abgeblasen (Prozessemissionen). Im Falle von Katastrophen kann es jedoch erforderlich sein, eine oder mehrere Anlagen drucklos zu machen. Die Produktionsplattform ist mit separaten Hoch- und Niederdruck-Abblasvorrichtungen (vent) ausgestattet, um das in diesen Anlagen vorhandene Erdgas im Notfall sicher zu entfernen. Während der Wartung wird die

Produktionsplattform über den Kompressor drucklos gemacht und das im System vorhandene Gas zur Exportpipeline transportiert.

Feuerlöschanlage

Die Produktionsplattform wird mit einem Feuerlöschsystem ausgestattet sein, das aus Feuerlöschpumpen, Rohrleitungen, Sprinklern und Anschlüssen zur Brandbekämpfung besteht. Die Produktionsplattform wird außerdem mit Flammen- und Gasetektoren ausgestattet sein, um Brände und die Freisetzung von brennbaren Gasen frühzeitig zu erkennen. Außerdem werden überall auf der Produktionsplattform tragbare Feuerlöscher angebracht.

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 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.

Andere Einrichtungen der Produktionsplattform

Die Produktionsplattform wird unbemannt vom Land aus betrieben, es können aber bis zu zwölf Personen für Wartungs- und andere Zwecke untergebracht werden. Diese Unterkunft besteht aus Schlaf- und Wohnräumen, sanitären Anlagen, einer Küche und einem Lagerraum. Die Unterkunft ist so gelegen, dass das Personal immer einen sicheren Fluchtweg hat. Außerdem verfügt die Unterkunft über eine Sprengwand (explosionssichere Wand), die die Besatzung im Falle einer Explosion schützt und auch dem Feuer für eine bestimmte Zeit standhält.

Für den Umschlag von Gütern auf und von Versorgungsschiffen ist die Produktionsplattform mit einem Kran ausgestattet. Dieser Kran wird auch für den Transport von Gütern auf der Plattform selbst und für Wartungsarbeiten eingesetzt.

Die Produktionsplattform verfügt über einen Hubschrauberlandeplatz für den Personentransport. Das Personal kann auch per Schiff zur und von der Plattform transportiert werden. Im Falle eines Notfalls auf der Plattform erfolgt die Evakuierung grundsätzlich mit Hilfe von Hubschraubern. Außerdem kann die Evakuierung mit Hilfe des Rettungsbootes, der Rettungsinseln und der Abseilstationen auf der Plattform durchgeführt werden.

Wartung der Produktionsplattform

Die neue Produktionsplattform wird so robust und wartungsarm wie möglich gestaltet. Eine regelmäßige Wartung wird jedoch weiterhin erforderlich sein. Bei größeren Wartungsarbeiten oder bestimmten Eingriffen am Bohrloch kann es erforderlich sein, vorübergehend eine Bohr- oder Unterbringungsplattform neben der Behandlungsplattform aufzustellen. Um die Behandlungsplattform und alle Anlagen in gutem Zustand zu halten, werden die für jede Anlage oder jeden Anlagenteil erforderlichen regelmäßigen Inspektions- und Wartungsarbeiten in einem Wartungsprogramm festgelegt.

Bei der Produktion von Erdgas kann sich in den Prozessanlagen Schlamm ansammeln oder es können sich Ablagerungen (Kesselstein) an den Wänden bilden. Wenn der Schlamm und die Ablagerungen mit Kohlenwasserstoffen und/oder Schwermetallen, möglicherweise einschließlich Quecksilber, verunreinigt sind, werden sie als gefährlicher Abfall entsorgt. Einige Erdgaslagerstätten im tiefen Untergrund setzen im Laufe der Förderung NORM-Material ("natürlich vorkommendes radioaktives Material") frei. Bei Überschreitung eines bestimmten Strahlungsniveaus wird eine Produktionsplattform als NORM-kontaminiert eingestuft, und es gelten besondere Anforderungen und Verfahren für die Instandhaltung. ONE- Dyas verfügt über Verfahren für den Umgang mit diesen Materialien, einschließlich der Entsorgungsmethode, der Verpackung und des Transports an Land. An Land werden diese Abfälle ebenso wie andere Abfälle von der Produktionsplattform von einem zugelassenen Verarbeiter verarbeitet.

16.2.8 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 3 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 3)²⁶.

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 4 zeigt die Produkttypen, die voraussichtlich eingesetzt werden sowie die Einleitmengen.

Der Bohrspülung werden verschiedene Stoffe hinzugefügt (vgl. Kap. 16.2.4). 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 erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform, sondern in der niederländischen Nordsee mit ausreichender Entfernung zur deutschen Grenze oder an Land.

²⁶ Falls die in Tabelle 3 genannten Produkte nicht mehr erhältlich sein sollten, werden vergleichbare Produkte derselben oder einer geringeren Risikoklasse verwendet.

Tabelle 3: Eingesetzte Produkte im Rahmen der Erdgasförderung
Quelle: ONE-Dyas B.V.

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.

Tabelle 4: Eingesetzte Produkttypen für die Spülung der Pipeline

Quelle: ONE-Dyas B.V.; 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

16.2.9 Zusätzlicher Verkehr

Während der Bauphase der Produktionsplattform 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.

16.2.10 Rückbau

Nach einer Förderphase von ca. zehn bis fünfunddreißig Jahren werden die erschlossenen Erdgasfelder wahrscheinlich erschöpft sein. Spätestens dann wird die Gasförderung eingestellt, soweit die Produktion aufgrund wegfallender Nachfrage nach Erdgas nicht bereits früher beendet wird. Diese letzte Phase der Gaserzeugung wird als Abbauphase bezeichnet. Die Art und Weise der Stilllegung hängt von den jeweils geltenden Vorschriften ab und kann hier nur allgemein skizziert werden.

Die Abbauphase besteht aus den folgenden Hauptelementen:

- Die Bohrlöcher werden mit mechanischen und Zementstopfen verschlossen. Die Verrohrung wird unterhalb des Meeresbodens abgeschnitten.
- Die Installationen auf der Behandlungsplattform werden gesichert und gereinigt. Der dabei entstehende Abfall wird zur Verarbeitung an Land transportiert. Die obere und untere Struktur der Produktionsplattform werden mit einem Kran entfernt und zur Wiederverwendung oder zum Abriss transportiert.
- Wenn die Rohrleitung und/oder das Stromkabel entfernt werden, werden sie zunächst ausgegraben und dann mit einem Arbeitsboot abtransportiert und an Land gebracht.
- Wenn die Rohrleitung und/oder das Stromkabel an Ort und Stelle verbleiben können, werden sie gesäubert und es wird sichergestellt, dass sie keine Behinderung für den Schiffsverkehr oder andere Nutzer des Gebietes darstellen.
- Nach der Entfernung der Behandlungsplattform, der Rohrleitung und des Stromkabels wird der Meeresboden inspiziert und gegebenenfalls gesäubert.

16.2.11 Zeitplan

Die Installation der Produktionsplattform und die Verlegung der Pipeline erfolgen jeweils über einen Zeitraum von ca. zwei Wochen. Die Bohrungen finden in einem Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren statt. Weitere Angaben sind dem Rahmenbetriebsplan zu entnehmen. Genauere Angaben sind nicht möglich, da die Erforderlichkeit von Folgebohrungen bzw.

Produktionsbohrungen immer auch vom Erfolg der jeweiligen Bohrung abhängig ist. Es ist vorgesehen, über einen Zeitraum von ca. 10 - 35 Jahren zu produzieren. 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.

16.3 Beschreibung der Risiken des Vorhabens infolge seiner Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen

Die in der UVP zu betrachtenden Umweltauswirkungen schließen auch Auswirkungen eines Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese für das Vorhaben relevant sind (vgl. §§ 2 und 3 UVPG).

Daher sind die für das geplante Vorhaben bedeutsamen Risiken zu ermitteln, die möglichen schweren Unfälle und Katastrophen zu identifizieren und die Wirkfaktoren zu erfassen, die gegebenenfalls zu erheblichen nachteiligen Umweltwirkungen führen können.

16.3.1 Rechtlicher Rahmen

Die rechtlichen Anforderungen ergeben sich aus dem niederländischen Recht, das auf der Richtlinie 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juni 2013 über die Sicherheit von Offshore-Erdöl- und -Erdgasaktivitäten und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG beruht (RL 2013/30/EU) und inhaltlich der OffshoreBergV entspricht.

Gemäß Kapitel III, Artikel 11 Abs. 1 Buchstabe e (entspricht § 43 OffshoreBergV) stellen die Mitgliedstaaten sicher, dass der Betreiber oder der Eigentümer der zuständigen Behörde einen Bericht über ernste Gefahren gemäß den Artikeln 12 (für Förderanlagen) und 13 (für Nichtförderanlagen) vorlegt. Gemäß Kapitel III, Artikel 12 Abs.1 enthält der Bericht über ernste Gefahren für Förderanlagen die in Anhang I Teile 2 und 5 angegebenen Informationen und wird aktualisiert, wann immer dies angezeigt ist oder von der zuständigen Behörde verlangt wird. Gemäß Kapitel III, Artikel 13 Abs. 1 sind die angegebenen Informationen des Berichts über ernste Gefahren für Nichtförderanlagen in Anhang I Teile 2 und 5 angegeben. Der Bericht muss unter anderem nach Anhang I Teil 2 und 3 den Nachweis dafür enthalten, "dass alle ernstesten Gefahren ermittelt sowie deren Eintrittswahrscheinlichkeit und Folgen einschließlich aller ökologischen, meteorologischen und durch den Meeresgrund bedingten Beschränkungen des sicheren Betriebs - eingeschätzt wurden und dass die Maßnahmen zu ihrer Beherrschung - einschließlich damit zusammenhängender sicherheits- und umweltsicherheitskritischer Elemente - geeignet sind, das Risiko eines schweren Unfalls auf ein vertretbares Niveau zu reduzieren; dieser Nachweis schließt eine Bewertung der Wirksamkeit der Notfallmaßnahmen bei etwaigen Ölunfällen ein.

Eine ernste Gefahr ist gemäß Kapitel I, Artikel 2 Punkt 23 (entspricht § 2 OffshoreBergV) eine Situation, die zu einem schweren Unfall führen könnte.

Und ein "schwerer Unfall ist gemäß Kapitel I, Artikel 2 Punkt 1 (entspricht § 2 Abs. 3 OffshoreBergV) in Bezug auf eine Anlage oder angebundene Infrastruktur

- a. einen Vorfall, bei dem es zu einer Explosion, einem Brand, einem Verlust der Kontrolle über das Bohrloch oder zum Entweichen von Erdöl, Erdgas oder gefährlichen Stoffen mit Todesfolge oder schwerem Personenschaden oder mit einem erheblichen Potenzial dafür kommt,
- b. einen Vorfall als Ausgangspunkt für eine erhebliche Beschädigung der Anlage oder angebundener Infrastruktur mit Todesfolge oder schwerem Personenschaden oder mit einem erheblichen Potenzial dafür;
- c. jeden anderen Vorfall mit Todesfolge oder schwerem Personenschaden bei fünf oder mehr Personen, die sich auf der Offshore-Anlage, auf der die Gefahrenquelle besteht, befinden oder eine Offshore-Erdöl- und -Erdgasaktivität im Zusammenhang mit der Anlage oder angebundener Infrastruktur ausüben oder
- d. jeden schweren Umweltvorfall als Folge der unter den Buchstaben a, b und c genannten Vorfälle.)

Gemäß Kapitel I, Artikel 2 Punkt 21 (entspricht § 2 Abs. 7 und Abs. 10 der OffshoreBergV) definiert sich die „angebundene Infrastruktur“ wie folgt:

innerhalb der Sicherheitszone oder innerhalb einer benachbarten Zone in größerer Entfernung von der Anlage nach dem Ermessen des Mitgliedstaats —

- a. alle Bohrlöcher und zugehörigen Strukturen, Zusatzeinheiten und -geräte, die an die Anlage angebunden sind;
- b. alle Geräte oder Komponenten, die sich auf der Hauptstruktur der Anlage befinden oder daran befestigt sind;
- c. alle angeschlossenen Leitungssysteme oder Komponenten;

Ein „schwerer Umweltvorfall“ ist laut Kapitel I, Artikel 2, Punkt 37 (entspricht § 2 Abs. 4 OffshoreBergV) ein Vorfall, der unter Bezugnahme auf den Begriff der Erheblichkeit im Sinne der Richtlinie 2004/35/EG zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt führt oder voraussichtlich führen wird.

16.3.2 Mögliche Gefahrenquellen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens, also in der Bau-, der Bohr-, der Produktions- und der Stilllegungsphase aber auch noch in der nachfolgenden Zeit möglich.

Bei der Betrachtung der Gefahrenquellen sind neben den Bohrungen im Untergrund des deutschen Küstenmeers auch die Aktivitäten auf niederländischer Seite zu berücksichtigen. Aufgrund der geringen Entfernung der geplanten Plattform und Pipeline zur Grenze von nur ca. 570 m können Unfälle auch zu Auswirkungen auf deutscher Seite führen.

Als mögliche Ursachen kommen Sabotage, Fehlplanungen und Fehlkonstruktionen, Materialermüdung (wie Korrosion und Versprödung), Fehlbedienungen und Fehlfunktionen bis hin zum Ausfall von Anlagenteilen in Frage. Die Störung bzw. der Ausfall der externen Energie- und Ressourcenversorgung sowie der digitalen Vernetzung sind ebenfalls denkbare Ursachen. Auch Kombinationen von verschiedenen Ursachen sind möglich.

Zu berücksichtigen sind auch die Wirkungen von Naturgewalten. Dazu zählen beispielsweise Erdbeben, Blitzschlag, Stürme und Überschwemmungen durch Sturmfluten, Hochwasser, Stark- und Dauerregeneignisse. Dabei sind auch die möglichen Einflüsse des Klimawandels auf das Wettergeschehen und die Nordsee zu beachten. Wie in Kap. 19.9.5 erläutert, sind an der deutschen Küste ein zunehmender Meeresspiegelanstieg und das häufigere Auftreten von Starkwindereignisse und starken Böen zu erwarten. Auch eine Zunahme des Tidehubs und der mit den Gezeiten in die küstennahen Bereiche eingetragenen Energie, häufigere und höhere Sturmfluten sowie häufigere und intensivere Niederschlagsereignisse sind nicht auszuschließen.

In der Folge der verschiedenen Ursachen kann es zu schadhafte Anlagenteilen und Schutzeinrichtungen, zum Versagen von Mess-, Regel- und Steuerungseinrichtungen, zu Kollisionen, Havarien oder Abstürzen sowie zu Blowouts, Leckagen, Bränden und Explosionen kommen. Darüber hinaus sind sekundäre Wirkungen etwa durch Löschwasser bzw. -mittel und den Brandschutt oder durch Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar.

16.3.3 Mögliche Typen von Ereignissen

16.3.3.1 Kollision von Schiffen mit der Produktions- oder Bohrplattform

In allen Projektphasen sind Kollisionen von Schiffen mit der Produktions- oder Bohrplattform denkbar. MARIN (2022) hat daher das Risiko für eine solche Kollision untersucht. Dazu wurde das Programm SAMSON²⁷ genutzt, das für das Niederländische Ministerium für Verkehr, öffentliche Arbeiten und Wasserwirtschaft entwickelt wurde und zur Berechnung der Häufigkeiten und Folgen von Unfällen auf See eingesetzt wird. Wesentliche Eingangsgrößen für die Modellierung waren die Position und Ausdehnung der geplanten Plattform sowie die AIS-Daten von 2019–2020²⁸, die von der niederländischen Küstenwache entlang der Küste empfangen werden. Eine weitere wesentliche Basis ist ein Verkehrsdatenmodell in Form einer Verkehrsdatenbank, die aus

²⁷ **Safety Assessment Model for Shipping and Offshore on the North Sea** (Sicherheitsbewertungsmodell für Schifffahrt und Offshore auf der Nordsee)

²⁸ **Automatic Identification System**, das seit 2005 für Handelsschiff über 300 Bruttoregistertonnen obligatorische automatische Identifizierungssystem, über das die einzelnen Schiffe alle paar Sekunden Informationen (wie Schiffstyp, Größe und Position) melden müssen

Wegpunkten und Verbindungslinien besteht. Für jede Verbindungslinie ist dort die Anzahl der Bewegungen pro Jahr für bestimmte Schiffstypen und -größen hinterlegt (vgl. MARIN 2022, S. 4 ff.).

Auf der vorliegenden Datenbasis wurde die bestehende Verkehrssituation am Standort und im Umfeld der geplanten Plattform ermittelt und analysiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die in den Niederlanden erfassten AIS-Daten, die deutschen Küstengewässer nur randlich erfassen. Erstellte Verkehrsdichtekarten (Abbildung 16) geben einen Eindruck von der räumlichen Verteilung des bestehenden Verkehrs der mit AIS ausgerüsteten Schiffe, der nach routengebundenen Schiffen, Fischereifahrzeugen und Arbeitsschiffen der Offshore-Aktivitäten gegliedert werden kann.

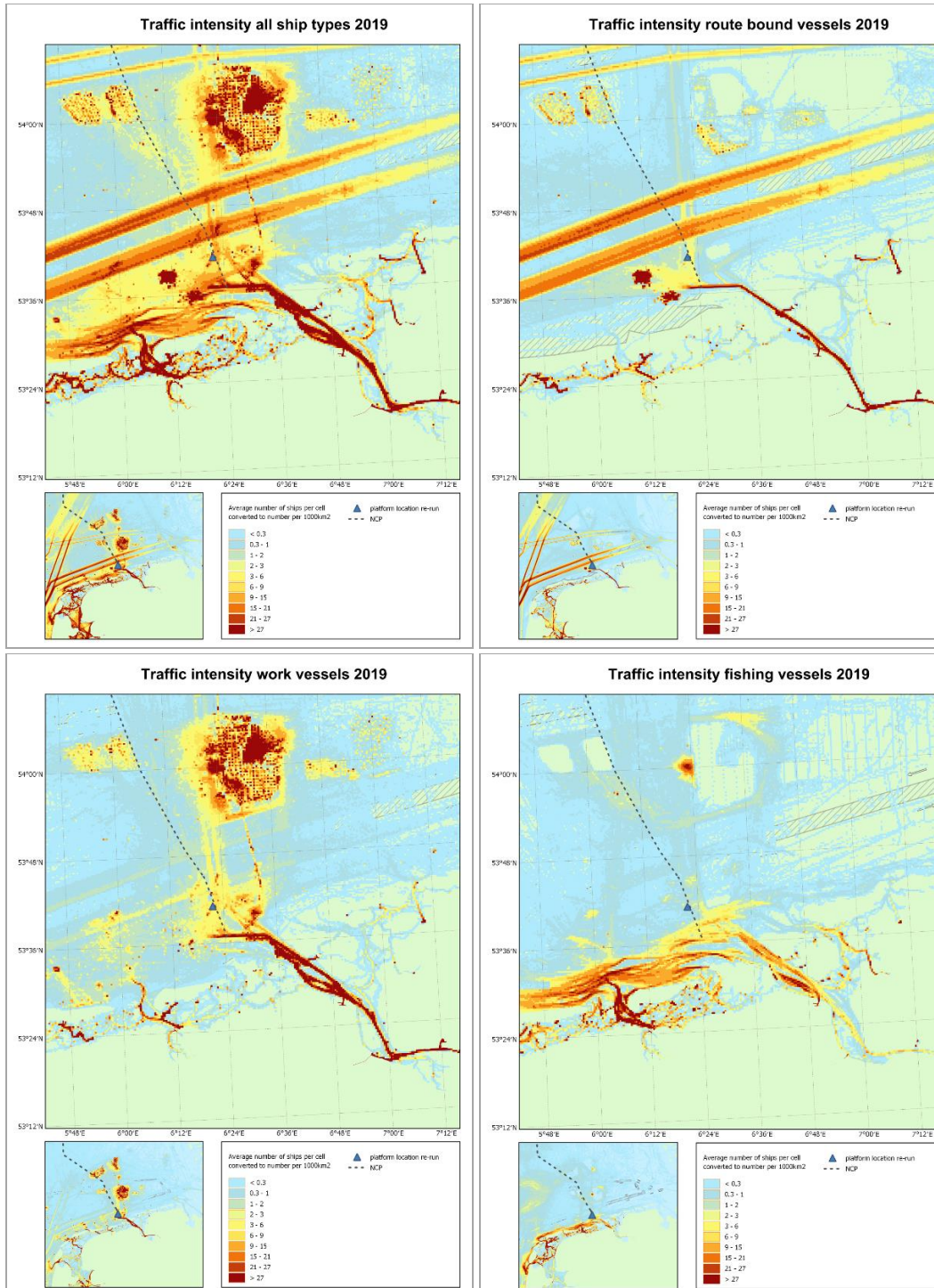


Abbildung 16: Schiffsverkehrsdichte im Umfeld der geplanten Plattform im Jahr 2019
 dargestellt ist die Verkehrsdichte (Traffic intensity) im Umfeld der geplanten Plattform (blaues Dreieck) auf der Basis der verfügbaren AIS-Daten von 2019, d. h. Schiffe ohne AIS sind nicht erfasst; farbig wiedergegeben wird der Verkehr pro Rasterzelle als Anzahl der Schiffe pro 1.000 km²; von oben links nach unten rechts: alle Schiffstypen (all ship types), routengebundene Schiffe (route bound vessels), Arbeitsschiffe (work vessels) und Fischereifahrzeuge (fishing vessels); Quelle: MARIN (2022, S. 9-12)

Bei der Ermittlung des Kollisionsrisikos wurden die Arbeitsschiffe nicht berücksichtigt, deren Fahrbetrieb sich aufgrund der speziellen Operationen, von dem normaler Schiffe unterscheidet. Da die geplante Plattform N05-A noch nicht existiert, berücksichtigt der Verkehr den vorgesehenen Standort noch nicht. Daher wurde bei der Risikoanalyse auch der gesamte Verkehr in einem Radius von 500 m um den Standort nicht berücksichtigt (vgl. MARIN 2022, S. 8).

Für die Kollision eines Schiffes mit der Plattform kann es verschiedene Ursachen geben. Bei der Risikoanalyse wird unterschieden zwischen

- Ramm-Kollisionen
mit hoher oder niedriger Geschwindigkeit
beispielsweise infolge eines Navigationsfehlers, der nicht rechtzeitig korrigiert wird,
- Drift-Kollisionen
mit in der Regel niedriger Geschwindigkeit
etwa infolge eines Ausfalls der Steuerungsanlage oder des Antriebsmotors.

Dabei ergibt sich die Wahrscheinlichkeit für eine Kollision aus dem Produkt der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des auslösenden Ereignisses und der Wahrscheinlichkeit dafür, dass dieses Ereignis tatsächlich zu einer Kollision führt (vgl. MARIN 2022, S. 5). Das Ergebnis der Risikoberechnungen ist die Häufigkeit der Kollisionen pro Jahr. Dabei wird zwischen Kollisionen mit hoher und mit niedriger Aufprallenergie (> 50 MJoules bzw. < 50 MJoules) unterschieden. Im Sinne einer „Worst-Case“-Betrachtung wird immer die Aufprallenergie für den schlechtesten Fall berücksichtigt (vgl. MARIN 2022, S. 6). Risikomindernde Maßnahmen (wie der Einsatz eines Notschleppschiffs) wurden bei der Analyse nicht berücksichtigt (vgl. MARIN 2022, S. 22). Die Ergebnisse der Untersuchungen von MARIN sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Statistische Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen Plattform und Schiff in der Produktionsphase

angegeben als die ermittelte Häufigkeit des Eintretens pro Jahr bzw. als Eintreten einmal alle ... Jahre, differenziert nach Kollisionen hoher (> 50 MJoules) und niedriger (< 50 MJoules) Aufprallenergie; berücksichtigt sind Ramm- und Drift-Kollisionen; Quelle der Angaben: MARIN (2022, S. 25)

N05-A	Häufigkeit pro Jahr			einmal in ... Jahren		
	< 50 MJoule	> 50 MJoule	gesamt	< 50 MJoule	> 50 MJoule	gesamt
Produktionsphase	4,03 x 10 ⁻³	6,49 x 10 ⁻³	1,05 x 10 ⁻²	248	154	95

Nach den Berechnungen von MARIN (2022, S. 23 ff.) ist also im statistischen Mittel einmal alle 95 Jahre die Kollision eines Schiffes mit der geplanten Produktionsplattform zu erwarten, ca. einmal alle 154 Jahre würde es sich um einen schweren Aufprall und einmal alle 248 Jahre um eine leichte Kollision handeln. Kollisionen mit > 200MJoule Aufprallenergie, die voraussichtlich zu einer Zerstörung der Plattform führen würden, sind im statistischen Mittel etwa einmal alle 337 Jahre möglich. Insgesamt ist die Wahrscheinlichkeit für einen Rammkontakt deutlich höher als die für einen Driftkontakt. Und die Analyse nach Schiffs- und Energieklassen zeigt, dass 27 % aller Rammvorfälle mit Handelsschiffen (Mehrzweckfrachter, Massengutfrachter/Container-

schiffe/Tanker) zu einer Kollision mit mehr als 200 MJoule führen würde. Diese relativ große Häufigkeit wird auf eine Kombination aus den relativ großen Schiffen, die den Standort passieren, der großen Geschwindigkeit dieser Schiffe und der geringen Entfernung der Plattform zu deren Haupttrouten zurückgeführt.

In der Bauphase sind die Abmessungen der Plattform erheblich größer als in der Produktionsphase, was deutliche Auswirkungen auf das Kollisionsrisiko hat. Die Häufigkeit einer Kollision in dieser Phase wird von MARIN (2022, S. 27) mit insgesamt 0,000812 pro zwei Wochen angegeben (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Statistische Wahrscheinlichkeit einer Kollision zwischen Plattform und Schiff in der Bauphase angegeben als die ermittelte Häufigkeit des Eintretens pro zwei Wochen, differenziert nach Kollisionen hoher (> 50 MJoules) und niedriger (< 50 MJoules) Aufprallenergie; berücksichtigt sind Ramm- und Drift-Kollisionen; Quelle der Angaben: MARIN (2022, S. 27)

N05-A	Häufigkeit pro zwei Wochen		
	< 50 MJoules	> 50 MJoules	gesamt
Bauphase	$7,16 \times 10^{-4}$	$1,31 \times 10^{-4}$	$8,12 \times 10^{-4}$

Da die Plattformabmessungen in den Bohrphasen durch die Bohrplattform ebenfalls größer sein werden, ist auch in diesen Phasen von einem entsprechend höheren Kollisionsrisiko auszugehen.

Die möglichen Auswirkungen einer Kollision hängen von den Folgewirkungen auf das Schiff und die Plattform ab. Möglich sind vor allem folgende Effekte

- mechanische Wirkungen durch Trümmerteile oder herabfallende Objekte
- stoffliche Emissionen infolge der Freisetzung von Treibstoffen, Betriebsmitteln oder Ladung etc. des Schiffs bzw. von Gas, Kondensaten oder Betriebsstoffen etc. von der Plattform bzw. aus dem Bohrloch;
- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die sowohl Ursache einer Kollision als auch die Folge der Entzündung austretender Stoffe sein können.

Aufgrund der räumlichen Nähe der N05-A-Plattform zur Grenze sind bei einem solchen Ereignis insbesondere durch die stofflichen Emissionen auch Auswirkungen in den deutschen Gewässern nicht ausgeschlossen.

16.3.3.2 Schiffs- und Flugverkehrsunfälle

In allen Projektphasen sind Unfälle mit den vorhabenbedingt verkehrenden Schiffen und Hubschraubern denkbar. Ein Risiko für derartige Unfälle besteht aber bereits durch den vorhandenen Schiffs- und Flugverkehr. Es ist davon auszugehen, dass es sich vorhabenbedingt nur leicht erhöht. So kommt MARIN (2022, S. 27) zu dem Schluss, dass sich durch die zusätzlichen Passagen für die N05-A die Gesamtbewegungen der Versorgungsschiffe im Gebiet nur um etwa 1 % erhöhen werden und erwarten daher keine signifikanten Auswirkungen auf die Kollisionshäufigkeit von Schiff zu Schiff.

Zu den möglichen Effekten gehören wiederum vor allem

- mechanische Wirkungen durch Trümmerteile oder herabfallende Objekte
- stoffliche Emissionen infolge der Freisetzung von Treibstoffen, Betriebsmitteln oder Ladung etc. von Schiffen oder Helikoptern;
- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die sowohl Ursache eines Unfalls als auch die Folge der Entzündung austretender Stoffe sein können.

Aufgrund der räumlichen Nähe der N05-A-Plattform und der Flug- bzw. Fahrtrouten zur Grenze sind bei einem solchen Ereignis insbesondere durch die stofflichen Emissionen auch Auswirkungen in den deutschen Gewässern nicht ausgeschlossen.

16.3.3.3 Absturz von Ausrüstungsgegenständen und Verlust von Ladung

In allen Phasen des Vorhabens ist es denkbar, dass Ausrüstungsgegenstände infolge von technischem oder menschlichem Versagen abstürzen, von den geplanten Anlagen, von Schiffen oder Hubschraubern, insbesondere auch bei Verladevorgängen mit dem Kran. Dabei kann es sich um die unterschiedlichsten Objekte handeln (vgl. ENERSEA 2020, S. 12), wie Teile der Bohr- und Förderanlagen (Bohrkragen, Gehäuse, Gerüst, Blowout-Preventer etc.) oder des Krans oder um Container bzw. Behälter mit unterschiedlichem Inhalt (wie Ersatzteile, Lebensmittel, Bohrchemikalien, Bohrabfälle etc.).

Zu den möglichen Auswirkungen derartiger Ereignisse gehören:

- mechanische Wirkungen durch die fallenden Objekte, die weitere Beschädigungen der betroffenen Anlagen nach sich ziehen können;
- stoffliche Emissionen durch Freisetzung aus den abgestürzten Containern und Behältern (vgl. Kap. 16.3.3.6) infolge einer absturzbedingten Beschädigung weiterer Anlagenteile, wie der Pipeline (vgl. Kap. 16.3.3.5)

- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die sowohl Ursache eines Unfalls als auch die Folge der Entzündung austretender Stoffe sein können.

Aufgrund der räumlichen Nähe der N05-A-Plattform zur Grenze sind bei einem solchen Ereignis insbesondere durch die stofflichen Emissionen auch Auswirkungen in den deutschen Gewässern nicht ausgeschlossen.

16.3.3.4 Blowouts

Blowouts, also die ungeplante und unregulierte Freisetzung von Erdgas und anderen Stoffen aus dem Bohrloch, sind Ereignisse, die sowohl in der Bohr- als auch in der Produktionsphase möglich sind. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines solchen Blowouts wird von RHDHV (2020e, Kap. 14.3.2.1) als sehr gering eingestuft. Auf der niederländischen Kontinentalplatte ist es seit 1983 nur zu einem einzigen Gasbohrloch-Blowout gekommen, bei mehr als sechstausend gebohrten Bohrlöchern. Nach der Auswertung von historischen Daten für derartige Ereignisse in der Nordsee und weltweit durch ONE-Dyas B.V. ist die Wahrscheinlichkeit eines Blowouts während der Bohrung etwas höher als während der Produktion oder bei der Bohrlochwartung (vgl. Tabelle 7). Die genannten Wahrscheinlichkeiten werden als konservativ bewertet, da zusätzliche Anforderungen und neuere Techniken im Laufe der Zeit das Risiko minimiert haben.

Tabelle 7: Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Blowouts bei den Aktivitäten des N05-A-Projektes
angegeben wird die statistische Wahrscheinlichkeit auf der Basis der Auswertung historischer Daten für derartige Ereignisse in der Nordsee und weltweit durch ONE-Dyas B.V.; Quelle: RHDHV (2020e, Kap. 14.3.2.1)

Aktivität	Häufigkeit pro Aktivität	Eintritt einmal pro x Aktivität
Bohrphase		
Explorationsbohrung	$3,6 \times 10^{-4}$ pro zu bohrendem Bohrloch	1/2.778 Bohrungen
Produktionsbohrung	$7,0 \times 10^{-5}$ pro zu bohrendem Bohrloch	1/14.286 Bohrungen
Produktionsphase		
Workover-Arbeiten	$2,6 \times 10^{-4}$ pro Operation	1/3.846 Operationen
Wireline-Arbeiten	$9,4 \times 10^{-6}$ pro Operation	1/106.383 Operationen
Snubbing-Arbeiten	$4,9 \times 10^{-4}$ pro Operation	1/2.041 Operationen
Coiled-tubing-Arbeiten	$2,0 \times 10^{-4}$ pro Vorgang	1/5.000 Operationen
Produktion ohne externe Ursachen	$1,8 \times 10^{-5}$ pro Förderbohrloch und Jahr	1/5.556 Jahre
Produktion aufgrund externer Ursachen	$3,9 \times 10^{-5}$ pro produzierendem Bohrlochjahr	1/25.641 Jahre

Zu den möglichen Auswirkungen eines Blowouts gehören

- stoffliche Emissionen, vor allem durch das ausströmende Gas und Begleitstoffe, wie Kondensate, Lagerstättenwasser, Bohrspülung oder Produktionsmittel;
- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die sowohl Ursache eines Blowouts als auch die Folge des sich entzündenden Gases sein können;
- mechanische Wirkungen durch Trümmer infolge des eigentlichen Blowouts oder damit verbundener Brände bzw. Explosionen.

Die Möglichkeiten die Freisetzung zu stoppen, hängen von den Ursachen des Blowouts und von den durch ihn verursachten Schäden ab. In günstigen Fällen können die Ventile am Bohrloch noch (provisorisch) betrieben oder neue Ventile installiert werden. Im schlimmsten Fall muss ein neues Bohrloch gebohrt werden oder der Blowout stoppt erst, weil das Bohrloch kollabiert oder das Reservoir erschöpft ist. Dementsprechend kann die Dauer eines Blowouts zwischen wenigen Stunden oder Tagen und mehreren Wochen oder Monaten variieren.

Hinsichtlich der Folgen eines Blowouts ist auch zwischen einer ungehinderten Freisetzung in die Atmosphäre und einem Ausströmen des Gases unter dem Meeresspiegel zu unterscheiden. Erdgas ist leichter als Luft. Das frei in die Atmosphäre strömende Erdgas steigt daher auf und wird sich schnell mit der Luft vermischen. Auch bei einer Freisetzung unter Wasser verdunstet das Erdgas schnell und verbleibt kaum in der Wassersäule. Die weniger flüchtigen Bestandteile des ausströmenden Gemisches, wie die Kondensate, zeigen ein anderes Verhalten. Sie gelangen aus der Luft ins Wasser oder verbleiben bei einem Ausstrom unter Wasser länger dort. Sie verdunsten zum Teil, bilden aber an der Wasseroberfläche auch Ölfilme, Ölflecken oder -teppiche. Sie werden dispergiert, also als kleine Tröpfchen in die Wassersäule eingemischt, im Wasser gelöst, an Schwebstoffe gebunden, ins Sediment eingetragen und können an den Ufern stranden. Sie können auch biologisch abgebaut werden.

Vorhabenbedingte Blowouts können nur auf der geplanten N05-A-Plattform in den niederländischen Gewässern auftreten, aber die freigesetzten Stoffe können auch die deutschen Gewässer erreichen (vgl. Abbildung 17). Das zeigen Modellierungen von PETROFAC (2020a, 2020b) mit dem Oil Spill Contingency and Response Modellierungspaket (OSCAR) von SINTEF. Diesen Modellierungen liegen Szenarien zugrunde, die von einem über 90 Tage anhaltenden Blowout mit dem Eintrag von anfänglich 12 m³ Kondensat pro Tag (ungehinderter Blowout) bzw. von 13,6 m³ Kondensat pro Tag (Blowout unter Wasser) ausgehen, der dann zum Ende auf 7,9 m³/Tag bzw. 10 m³/Tag zurückgeht. Um die unterschiedlichen Wetterbedingungen abzubilden, wurde jeweils sowohl eine Freisetzung im Winter (Dezember – Februar) als auch im Sommer (Juni – August) über einen Zeitraum von jeweils 100 Tagen simuliert.

Die stofflichen Wirkungen eines denkbaren Blowouts sind entsprechend auch für die deutschen Gewässer von Bedeutung.

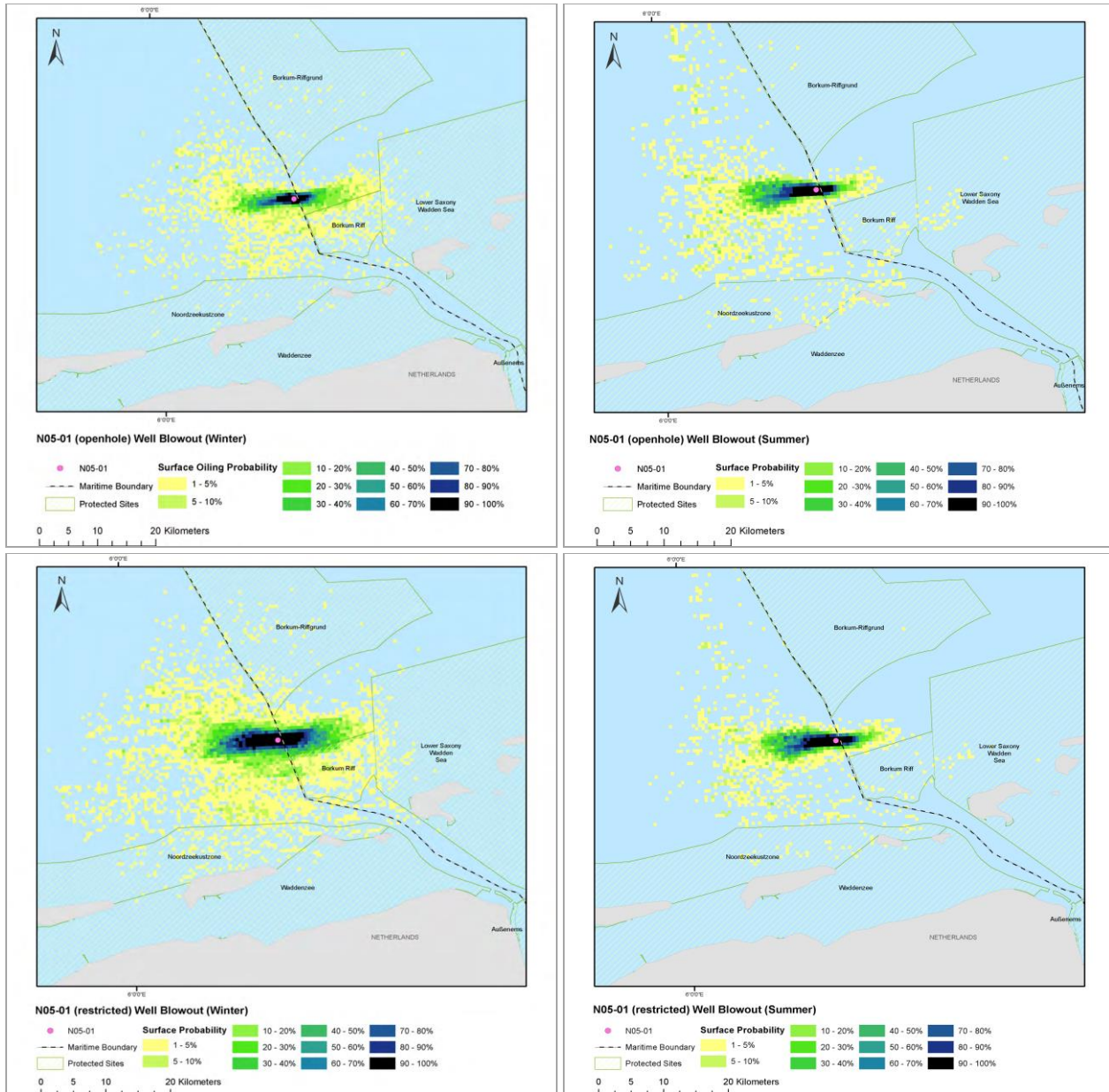


Abbildung 17: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge eines Blowouts auf der geplanten N05-A-Plattform

oben links: bei einem ungehinderten Blowout im Winter
 oben rechts: bei einem ungehinderten Blowout im Sommer
 unten links: bei einem Blowout unter Wasser im Winter
 unten rechts: bei einem Blowout unter Wasser im Sommer

die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einem lang anhaltenden Blowout (90 Tage mit anfänglich 12 m³ bzw. 13,6 m³ Kondensat pro Tag), sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten eines Ölfilms oder -teppichs mit $\geq 0,1 \mu\text{m}$ Dicke; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020a, S. 15 f; 2020b, S. 15 f.)

Übersetzung: Openhole-Offenes Loch; Restricted-eingeschränkt; Well Blowout-Bohrlochausbruch; Maritime Boundary-Seegrenze; Protected Sites-Schutzgebiete; Surface Probability-Oberflächenwahrscheinlichkeiten; Lower Saxony-Niedersachsen; Germany-Deutschland; Netherlands-Niederlande.

16.3.3.5 Leckage oder Bruch der Pipeline

Ein Leck in der Pipeline oder ihr Bruch in der Förderphase könnten auf eine Vielzahl von Ursachen zurückgehen. Diese reichen von Material-, Konstruktions- und Installationsfehlern, über natürlich Risiken wie seismische Ereignisse, schwere Stürme und Erosion bis hin zum Absturz schwerer Objekte von der Plattform (vgl. Kap. 16.3.3.3) sowie Einwirkungen durch die Schifffahrt und Fischerei, wie Fanggeschirr, Ankerabwurf und -schleppen oder Sinken eines Schiffes. Die geplante Pipeline wird in Übereinstimmung mit dem niederländischem Standard NEN 3656 „Anforderungen an Stahlrohrleitungen auf See“ gebaut, der fordert, dass die Wahrscheinlichkeit des Versagens der Pipeline geringer als 10^{-6} pro Kilometer und Jahr sein muss. ONE-Dyas B.V. hat eine Risikobewertung (ENERSEA 2020) durchführen lassen, die zu dem Ergebnis kommt, dass auch die Wahrscheinlichkeit einer signifikanten Beschädigung infolge der Einwirkungen durch fallende Objekte, Schifffahrt und Fischerei $\leq 1 \times 10^{-6}/\text{km} \times \text{Jahr}$ ist. Unter Berücksichtigung der Länge der geplanten Pipeline von 15 km ist die Wahrscheinlichkeit eines Versagens der Pipeline geringer als einmal in 66.000 Jahren (RHDHV 2020e, S. 236).

Auch wenn das Risiko eines Versagens der Pipeline gering ist, kann es dennoch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Zu den möglichen Auswirkungen einer Leckage oder eines Bruchs der Pipeline gehören

- stoffliche Emissionen, vor allem durch das ausströmende Gas, Kondensate und Begleitstoffe, wie Korrosionsinhibitoren;
- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die als Folge des sich entzündenden Gases auftreten könnten.

Die Menge der freigesetzten Stoffe hängt davon ab, wie schnell die Zufuhr von Erdgas und Kondensat zur Pipeline unterbunden werden kann. Wie bei einem Blowout (vgl. Kap. 16.3.3.1) ist auch bei einem Versagen der Pipeline davon auszugehen, dass das Erdgas kaum in der Wassersäule verbleibt, sondern schnell in die Luft entweicht, wo es aufsteigt und verdünnt wird. Die weniger flüchtigen Bestandteile des Kondensats verdunsten nur zum Teil. Sie können auf eine Ölschicht an der Wasseroberfläche bilden, im Wasser dispergiert und gelöst werden, an Schwebstoffe gebunden werden, ins Sediment eingetragen werden, an den Ufern stranden und auch biologisch abgebaut werden.

Auch wenn die geplante Pipeline ausschließlich in den niederländischen Gewässern verläuft, können die freigesetzten Kohlenwasserstoffe die deutschen Gewässer erreichen, wie Untersuchungen von PETROFAC (2020d) mit dem OSCAR-Modellierungspaket von SINTEF gezeigt haben (vgl. Abbildung 18). Den Modellierungen liegt ein Szenario zugrunde, bei dem 158 m^3 Kondensat über einen Zeitraum von einer Stunde nahe der Plattform aus der Pipeline austritt. Um die unterschiedlichen Wetterbedingungen abzubilden, wurde wiederum sowohl eine Freisetzung im Winter (Februar) als auch im Sommer (August) über einen Zeitraum von jeweils 10 Tagen simuliert. Die stofflichen Wirkungen eines denkbaren Pipeline-Lecks oder -Bruchs sind daher auch für die deutschen Gewässer von Bedeutung.

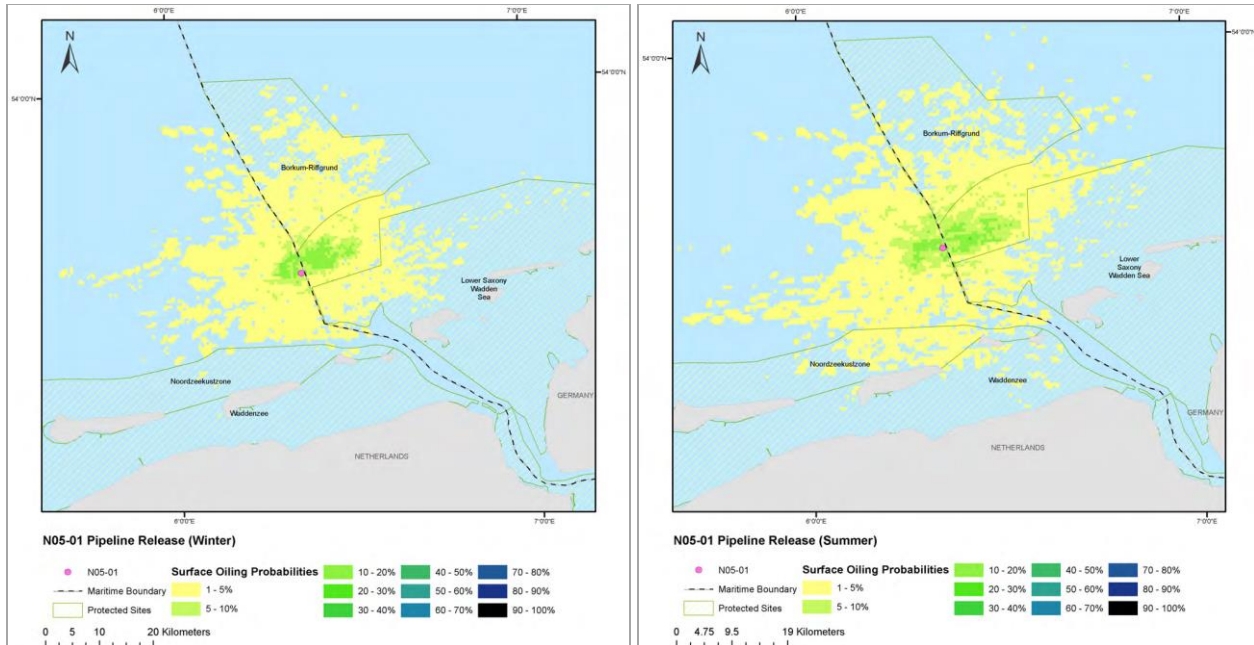


Abbildung 18: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge eines Versagens der geplanten Pipeline von N05-A-Plattform zur NGT

links: im Winter und rechts im Sommer

die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einem Austritt von 158 m³ Kondensat über einen Zeitraum von einer Stunde, sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten eines Ölfilms oder -teppichs mit $\geq 0,1 \mu\text{m}$ Dicke; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020d, S. 15 f.)

Übersetzung: Pipeline release-Pipeline Freisetzung; Maritime Boundary-Seezugrenze; Protected Sites-Schutzgebiete; Surface Oiling Probabilities-Oberflächenverschmutzungswahrscheinlichkeiten; Lower Saxony-Niedersachsen; Germany-Deutschland; Netherlands-Niederlande.

16.3.3.6 Sonstige Leckagen und unbeabsichtigte Stoffverluste

Eine unbeabsichtigte Freisetzung von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen ist infolge von technischem oder menschlichem Versagen in allen Projektphasen möglich. Die dabei freigesetzte Stoffmenge hängt stark von der Art des Vorfalls (Verschütten, Beschädigung von Leitungen, Behältern oder Verschlüssen, Fehlbedienungen etc.), den vorhandenen Mengen und den Sicherheitsvorkehrungen ab. Sie kann sich auf wenige Liter beschränken, aber auch bis zur vorhandenen Gesamtmenge reichen. In der Bohrphase befinden sich auf der N05-A-Plattform verschiedene potenziell umweltschädliche Flüssigkeiten wie Diesel für die Generatoren, Hub-schrauber-Treibstoff und verschiedene Chemikalien für die Bohrspülungen. Insbesondere bei Bohrspülungen auf Ölbasis können dies beträchtliche Mengen sein. Typisch für die Bohrphase sind einige hundert Kubikmeter Diesel und ein bis mehrere hundert Kubikmeter Bohrspülungs-Chemikalien. In der Förderphase sind auf der Plattform deutlich weniger potenziell umweltgefährliche Flüssigkeiten vorhanden, darunter Diesel, Kondensat, Methanol und Triethylenglykol (TEG) in Mengen von wenigen Litern bis einigen Kubikmetern (RHDHV 2020e, Kap. 14.5.1.1).

Nach einer Studie von ONE-Dyas B.V. zur Wahrscheinlichkeit von Leckagen unterschiedlichen Ausmaßes durch Versagen der verschiedenen Anlagenteile und der auf der Plattform vorhandenen Rohrleitungen variiert die Wahrscheinlichkeit bzw. Häufigkeit entsprechender Ereignisse stark. Insgesamt sind große Freisetzungen seltener als kleine Leckagen (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Leckagen bei den Aktivitäten auf der N05-A-Plattform
angegeben wird die statistische Wahrscheinlichkeit auf der Basis der Auswertung historischer Daten für derartige Ereignisse in der Nordsee und weltweit durch ONE-Dyas B.V.; Quelle: RHDHV (2020e, Kap. 14.5.1.1)

Aktivität	Häufigkeit pro Jahr	Eintritt einmal pro x Jahre
geringe Freisetzungen	$3,0 \times 10^{-5}$ bis $3,2 \times 10^{-2}$	1/33.333 bis 1/31
mittlere Freisetzungen	$6,8 \times 10^{-5}$ bis $2,6 \times 10^{-3}$	1/14.705 bis 1/384
große Freisetzungen	$5,2 \times 10^{-7}$ bis $8,8 \times 10^{-4}$	1/1.923.077 bis 1/1.136

Zu den möglichen Auswirkungen einer Leckage oder sonstigen unbeabsichtigten Stoffverluste gehören

- stoffliche Emissionen, vor allem durch das ausströmende Gas, Kondensate und Begleitstoffe, wie Korrosionsinhibitoren;
- energetische Wirkungen durch Brände oder Explosionen (vgl. Kap. 16.3.3.7), die als Folge sich entzündender Stoffe auftreten könnten.

PETROFAC (2020c, 2020e) hat auch die Folgen einer Leckage von Diesel und die des für ölbasische Bohrspülungen eingesetzten Grundöls SURDYNE B140 mit dem OSCAR-Modellierungspaket von SINTEF simuliert. Den Modellierungen liegen Szenarien zugrunde, bei denen über eine Stunde insgesamt 100 m^3 Grundöl bzw. Diesel freigesetzt werden. Um die unterschiedlichen Wetterbedingungen abzubilden, wurde wiederum sowohl eine Freisetzung im Winter (Februar) als auch im Sommer (Juli bzw. August) über einen Zeitraum von jeweils 10 Tagen simuliert. Wie Abbildung 19 zeigt, können auch die Kohlenwasserstoffe bei diesen Leckagen deutsche Gewässer erreichen, so dass sie für die möglichen unfallbedingten Wirkungen des Vorhabens relevant sind.

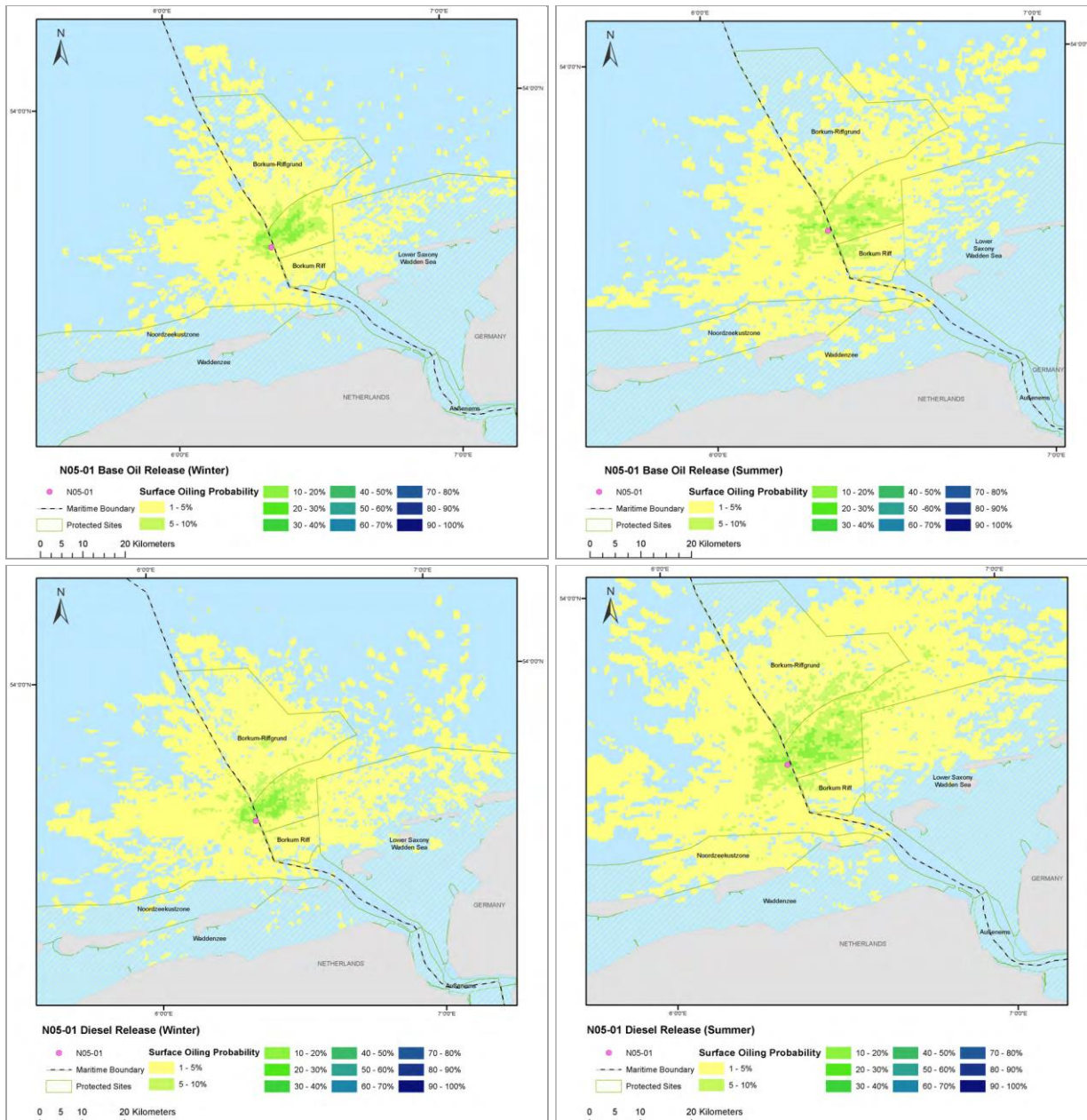


Abbildung 19: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Wasseroberfläche infolge einer Leckage von Diesel bzw. Grundöl auf der geplanten N05-A-Plattform

oben links: bei einer Leckage von Grundöl im Winter

oben rechts: bei einer Leckage von Grundöl im Sommer

unten links: bei einer Leckage von Diesel im Winter

unten rechts: bei einer Leckage von Diesel im Sommer;

die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einer Leckage von 100 m³ Grundöl bzw. Diesel über einen Zeitraum von einer Stunde, sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten eines Ölfilms oder -teppichs mit $\geq 0,1 \mu\text{m}$ Dicke; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020c, S. 13 f; 2020e, S. 14 f.)

Übersetzung: Base Oil Release-Freisetzung von Grundöl; Diesel Release-Freisetzung von Diesel; Maritime Boundary-Seegrenze; Protected Sites-Schutzgebiete; Surface Oiling Probabilities-Oberflächenverschmutzungswahrscheinlichkeiten; Lower Saxony-Niedersachsen; Germany-Deutschland; Netherlands-Niederlande.

16.3.3.7 Brände und Explosionen

Brände und Explosionen können sowohl auf technisches und menschliches Versagen als auch auf natürliche Ursachen wie Blitzeinschläge zurückzuführen sein. Sie können auf andere Unfallereignisse wie Blowouts und Leckagen folgen aber diese Ereignisse auch auslösen (vgl. Kap. 16.3.3.1 bis Kap. 16.3.3.6).

Das zu fördernde Erdgas, die Kondensate und verschiedene Betriebsstoffe sind brennbar und können durch unterschiedliche Ereignisse freigesetzt werden. Explosionen setzen das Vorhandensein bzw. unfallbedingte Entstehen von explosiven Gemischen voraus. In Abhängigkeit vom Unfallgeschehen sind bei der Entzündung von entweichendem Erdgas verschiedene Brandtypen möglich. Bei einer Freisetzung des Gases unter hohem Druck können Fackel- oder Freistrahbrände (Jet fire) entstehen. Bei einem Gaswolkenbrand (VCF, vapor cloud fire) verbrennt das Gas-Luft-Gemisch schnell durch die Fortpflanzung der Flamme durch die Gas-Wolke. Ist das Gas-Luft-Gemisch explosiv, kann es bei Entzündung auch zu einer Gaswolkenexplosion (VCE, vapor cloud explosion) kommen, bei der nicht nur Hitze freigesetzt wird, sondern auch eine Druckwelle entsteht.

Zu den Wirkungen von Bränden und Explosionen gehören vor allem:

- energetische Einwirkungen insbesondere durch Hitze und Druckwellen,
- mechanische Einwirkungen durch Trümmerwurf,
- stoffliche Emissionen vor allem durch Rauch, Ruß und Staub, aber auch durch Brandbekämpfungsmittel und die nach dem Brand zurückbleibenden Reste,
- optische und akustische Beunruhigungen.

Die Art und das Ausmaß der Wirkungen hängen wiederum wesentlich von den Umständen des Einzelfalles ab. Während die Hitze von Bränden vorwiegend Auswirkungen auf den unmittelbaren Nahbereich des Unfallgeschehens hat, können Druckwellen auch Schäden in größeren Entfernungen verursachen. Als mögliche Brand- oder Explosionsherde kommen vor allem die geplante Plattform N05-A und der Pipeline-Verlauf in Frage. In diesem Fall könnten aufgrund ihrer Entfernung von der Grenze direkte energetische und mechanische Einwirkungen sowie Beunruhigungen der deutschen Gewässer vernachlässigt werden, aber die stofflichen Emissionen könnten je nach Wind- und Strömungsrichtung auch dorthin gelangen.

Denkbar sind aber auch Brände und Explosionen auf Schiffen oder Brände von an der Wasseroberfläche treibenden Mineralölkohlenwasserstoffen. Freigesetztes Erdgas könnte zwar auch als Gaswolke in Richtung der deutschen Gewässer verdriften, würde dabei aber auch schnell aufsteigen und sich von möglichen Zündquellen entfernen, da der Hauptbestandteil Methan deutlich leichter als Luft ist.

16.3.3.8 Erdbeben

Erdbeben sind eine Naturgewalt, die zu einer Schädigung oder Zerstörung der geplanten Anlagen führen könnten. Historische Erdbeben in Deutschland sind nach GRÜNTAL (2004) und LEYDECKER (1986) beschrieben und zeigen, dass das Gebiet in Nordwestdeutschland sowie der direkte Offshore-Bereich während des Zeitraumes, für den schriftliche Aufzeichnungen über Erdbeben vorliegen, frei von größeren Erdbeben sind. Das einzige nächstgelegene, natürliche Erdbeben, das vom Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) aufgezeichnet wurde, ereignete sich im Jahr 1988 etwa 50 km nördlich des Standortes der N05-A-Plattform im südlichen H-Quadranten der deutschen Nordsee in 10 km Tiefe. Für die Region, in der sich das Vorhaben befindet²⁹, besteht folglich ein sehr geringes Risiko für seismische Ereignisse mit Schädigung, so dass natürliche Beben als Ursache für einen schweren Unfall oder eine Katastrophe vernachlässigt werden können.

Erdbeben können aber auch durch die Förderung von Erdgas oder Erdöl induziert werden (vgl. DMT 2021, S. 14 f.). Die mit der Förderung verbundenen Druckveränderungen führen zu Belastungen im Untergrund. Bei ausreichend großen Veränderungen können die Spannungen so groß werden, dass lokale Bewegungen entlang von Bruchflächen (vgl. Abbildung 20) auftreten können. Dadurch verursachte Schwingungen können sich bis an die Oberfläche ausbreiten und als Erdbeben wahrgenommen werden.

²⁹ Vgl. <https://www.cedim.kit.edu/1017.php>, <https://www.forum-verlag.com/blog-bi/erdbebenkarte> und <https://www.eskp.de/naturgefahren/erdbebengefaehrung-in-deutschland-93586/>; abgerufen am 07.06.2021

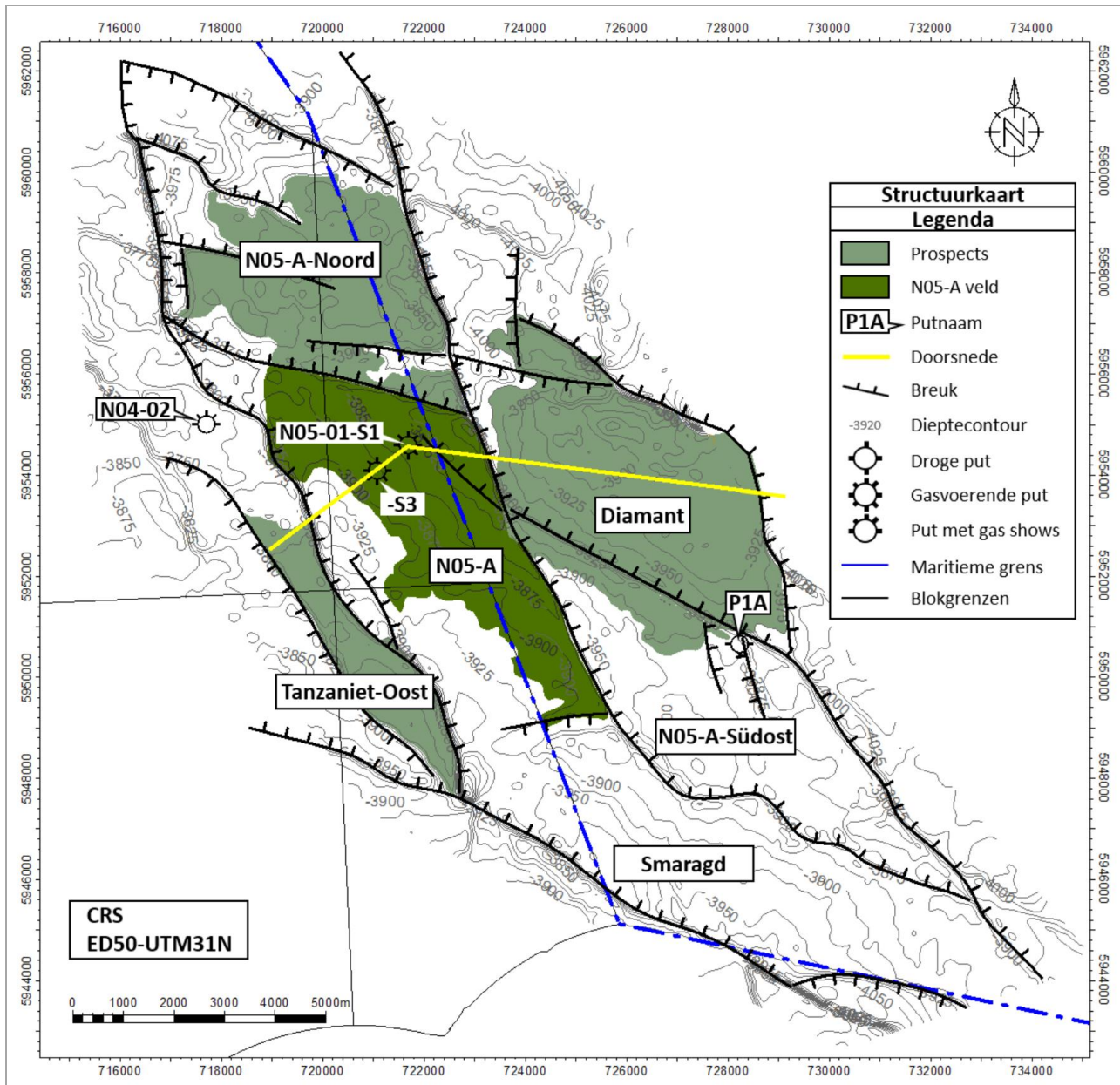


Abbildung 20: Störungen im Untergrund des Vorhabengebietes
 dargestellt sind die bekannten Brüche (Breuk), die Tiefenlinien (Dieptecontour), die Grenze zwischen den deutschen und den niederländischen Gewässern (Maritieme grens), die verschiedenen Erdgas-Prospekte (prospects), darunter das N05-A-Erdgasfeld (N05-A-veld), und vorhandene Bohrungen (put); Quelle: DELTARES (2020, S. 16)
 Übersetzung: Structuurkaart-Strukturkarte; Legenda-Legende; Putnaam-Bohrloch Name; Doorsnede-Bereich; Breuk-Brüche; Dieptecontour-Tiefenlinien; Droge put-Trockener Brunnen; Gasvoerende put-Gasbohrung; Put met gas shows-Gas Bohrung mit Gasvorkommen; Maritieme grens-See Grenzen; Blokgrenzen-Blockgrenzen.

DELTARES (2020) hat daher im Auftrag von ONE-Dyas B.V. eine Abschätzung des vorhabenbedingten Erdbebenrisikos vorgenommen. Die Abschätzung erfolgte nach der Methode der Deterministischen Gefahrenanalyse für induzierte Seismizität (Deterministische

hazard analyse voor geïnduceerde seismiciteit, DHAIS). Diese Methode wurde von der Staatlichen Bergaufsicht der Niederlande (Staatstoezicht op de Mijnen, SodM) übernommen und beruht auf einer Auswertung der Daten aller produzierenden Erdgasfelder in den Niederlanden, die TNO auf Verbindungen zwischen Eigenschaften des Untergrunds, der Fördermethode, den Druckänderungen und dem Auftreten von Beben erstellt hat (vgl. DELTARES 2020, S. 6).

Zur mehrstufigen Risikoanalyse nach der DHAIS-Methode gehört im ersten Schritt eine Abschätzung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Bebens und gegebenenfalls der potenziellen maximalen Magnitude, also Stärke des Bebens. Die Prognose der Erdbebenwahrscheinlichkeit erfolgt dabei anhand von drei Kriterien nach folgender Systematik (vgl. DELTARES 2020, S. 6 f. und S. 14 ff.):

1. Ist der vorhabenbedingte Druckabfall in der Lagerstätte $DP/P_{ini} < 28 \%$, dann ist die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens vernachlässigbar.
1. Liegt der vorhabenbedingte Druckabfall über dem Schwellenwert von 28 %, dann muss zusätzlich die Bruchdichte (B) berücksichtigt werden. Ist die Bruchdichte $B < 0,86$, dann ist die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens trotz des höheren Druckabfalls vernachlässigbar.
2. Ist sowohl der Schwellenwert für den Druckabfall von 28 % als auch der für die Bruchdichte von 0,86 überschritten, dann wird zusätzlich die relative Steifigkeit bzw. Elastizität des überlagernden Gesteins im Verhältnis zum Reservoirgestein (E_{ratio}) herangezogen, um die folgenden drei Fälle zu unterscheiden:
 - bei einem $E_{ratio} < 1,01$ ist die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens vernachlässigbar,
 - bei einem $E_{ratio} > 1,01$ bis $< 1,33$ ist die Erdbebenwahrscheinlichkeit 19 %,
 - bei einem $E_{ratio} > 1,33$ ist die Erdbebenwahrscheinlichkeit 42 %.

Die DHAIS-Methode unterscheidet also drei Eintrittswahrscheinlichkeiten. Dabei bedeutet eine Wahrscheinlichkeit von 19 %, dass 19 von 100 Feldern mit ähnlichen Eigenschaften irgendwann in ihrem Leben gebebt haben. Es kann sich dabei um ein kleines Beben handeln, das an der Oberfläche nicht spürbar ist (Magnitude $< 1,0$), aber auch um ein größeres Erdbeben.³⁰

Für die Reservoirs, die von der N05-A-Plattform aus erbohrt und gefördert werden sollen, kommt DELTARES (2020, S. 25) unter Zugrundelegung der maximal mögliche Förderung als „Worst-Case“ zu den in Tabelle 9 zusammengestellten Ergebnissen und Erdbebenwahrscheinlichkeiten. Streng nach der DHAIS-Methode ergibt sich für die Prospekte N05-A, N05-A-Noord und Diamant eine vernachlässigbar geringe Erdbebenwahrscheinlichkeit, für die Prospekte N05-Südost und Tanzaniet-Oost hingegen eine Wahrscheinlichkeit von 19 %. Diese Bewertung ergibt sich, wenn für die Ermittlung der relativen Steifigkeit des überlagernden Gesteins im Verhältnis zum Reservoirgestein (E_{ratio}) gemäß den Vorgaben in der DHAIS-Methode der Ten-Boek-Tonstein als Deckschicht über dem gasführenden Slochteren-Sandstein angenommen wird, der nach der Statistik dieser Methode ein E_{ratio} von 1,28 hat.

³⁰ vgl. <https://www.sodm.nl/onderwerpen/aardbevingen/vraag-en-antwoord/wat-betekent-19-kans-op-een-beving>; abgerufen am 16.09.2021

Tatsächlich stehen aber nach DELTARES (2020, S. 22) inzwischen Messungen und Modelle zur Verfügung, die bei der Veröffentlichung der ursprünglichen DHAIS-Methode noch nicht vorlagen. Während in der DHAIS-Studie die Ten-Boer-Tonsteinschicht als Deckgebirge angesetzt werden, weisen die zusätzlich vorliegenden Informationen aus Bohrlochmessungen darauf hin, dass der basale Rotliegend-Sandstein der Slochteren-Formation im Vorhabengebiet von einem dicken Paket aus Silverpit-Tonstein und Zechstein-Salz überdeckt wird. Aus den zusätzlichen Informationen hat DELTARES (2020, S. 23 ff.) ermittelt, dass die relative Steifigkeit überall kleiner als der Schwellenwert ($E_{ratio} < 1,01$) ist. Auf der Basis der zusätzlichen Informationen kann die Wahrscheinlichkeit eines Erdbebens für die Prospekte N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost ebenfalls als vernachlässigbar gering eingestuft werden.

Tabelle 9: Ergebnis der Abschätzung der Erdbebenwahrscheinlichkeit für die verschiedenen Prospekte
Angaben nach DELTARES (2020, S. 25)

	Schwellenwert(e)	N05-A	N05-A-Noord	N05-A-Südost	Tanzaniet-Oost	Diamant
Bewertung der Erdbebenwahrscheinlichkeit streng nach und auf der Basis von DHAIS						
Druckabfall (DP/P _{ini}) [%]	< 0,28	0,92	0,89	0,45	0,72	0,87
Bruchdichte (B)	< 0,86	0,67	0,77	1,38	1,10	0,66
relative Steifigkeit (E _{ratio}) nach DHAIS	< 1,01 > 1,01 – < 1,33 > 1,33	entfällt	entfällt	1,28	1,28	entfällt
resultierende Erdbebenwahrscheinlichkeit		vernachlässigbar	vernachlässigbar	19 %	19 %	vernachlässigbar
Bewertung der Erdbebenwahrscheinlichkeit auf der Basis zusätzlicher Informationen zur relativen Steifigkeit						
Druckabfall (DP/P _{ini}) [%]	< 0,28	0,92	0,89	0,45	0,72	0,87
Bruchdichte (B)	< 0,86	0,67	0,77	1,38	1,10	0,66
relative Steifigkeit (E _{ratio}) nach zusätzlichen Informationen	< 1,01 > 1,01 – < 1,33 > 1,33	entfällt	entfällt	< 1,01	< 1,01	entfällt
resultierende Erdbebenwahrscheinlichkeit		vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar

Vorsorglich hat DELTARES (2020, S. 27 ff.) aber für die beiden Prospekte N05-A-Südost und Tanzaniet-Oost mit einer Bruchdichte $B > 0,86$ und einer relativen Steifigkeit streng nach DHAIS von $E_{ratio} > 1,01$ und $< 1,33$ auch die potenzielle maximale Magnitude eines Bebens ermittelt. Dazu hat sie beide in der DHAIS-Studie genannten Methoden und die dort vorgeschlagenen Parameter verwendet. Auf der Basis der Bruchgeometrie ergibt sich für die beiden Prospekte

eine potenzielle maximale Magnitude von $M_w = 2,9$ und nach der Energiebilanz eine maximale Magnitude von $M_w = 2,4$ bzw. $M_w = 2,7$.³¹

Insgesamt ist die Wahrscheinlichkeit, dass es durch die geplante Erdgasförderung von der Plattform N05-A zu einem induzierten Erdbeben kommt, nach den Untersuchungen von DELTARES (2020) also vernachlässigbar gering. Sollte es dennoch zu einem Beben kommen, könnte es eine maximale Magnitude (Stärke) von 2,9 erreichen.

DMT (2021) hat die Bewertungen von Deltares im Auftrag von ONE-Dyas B.V. geprüft und kommt zu dem Schluss, dass die Abschätzungen insgesamt konservativ und dazu geeignet sind, das vorhabenbedingte Erdbebenrisiko abzuschätzen. Sie weisen aber darauf hin, dass einige der gemachten Angaben bzw. die Parameterwahl nicht vollständig nachvollzogen werden können und dass statistisch relevante Angaben zu den ermittelten Werten fehlen. Die Vorgehensweise wird jedoch als nachvollziehbar bewertet und die Ergebnisse liegen in einem plausiblen Bereich (vgl. DMT 2021, S. 4 ff.).

Die DHAIS-Methode zur Abschätzung des Risikos für das Auftreten einer induzierten Seismizität beruht zwar ausschließlich auf den Daten von Onshore-Erdgasfeldern, aber ein signifikanter Einfluss der Wassersäule von 20–25 m auf die ursächlichen Prozesse ist nicht zu erwarten. Aufgrund der breiten Datenbasis und der empirisch nachgewiesenen Korrelationen stuft DMT (2021, S. 17) die Methode als geeignet für die Ermittlung des seismischen Risikos im Projektgebiet ein.

Auch die erneute Bewertung des Risikos aufgrund der deutlich besseren Datenbasis und das gewählte Vorgehen zur Ermittlung des E_{ratio} wird als plausibel bewertet. Insgesamt kann aber die Schlussfolgerung von Deltares, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens induzierter Seismizität von 19 % auf „zu vernachlässigend“ geändert werden kann, auf der Basis der nur unvollständigen Angaben zur genauen Vorgehensweise, der Wahl der Parameter und die Zuverlässigkeit der ermittelten Werte nicht nachvollzogen werden. Die Korrektheit der Annahmen und Berechnungen in der Deltares-Studie vorausgesetzt, ist die getroffene Einschätzung basierend auf der DHAIS-Methode zwar plausibel, aber die Belastbarkeit dieser Einschätzung kann nicht beurteilt werden (vgl. DMT 2021, S. 19 u. S. 25).

Bezüglich der von Deltares ermittelten maximalen Magnitude merkt DMT (2021, S. 20 f. u. S. 25) an, dass bei der Ermittlung auf der Basis der Bruchgeometrie angenommen wird, dass der Bruch ausschließlich auf der Fläche innerhalb des Reservoirs stattfindet, aber nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass sich die kartierten Bruchzonen auch ins Deckgebirge oder das Rotliegende fortsetzen. Auch wenn der Abschätzung verschiedene Annahmen zugrunde liegen, die nicht ohne Weiteres gültig sind, wird der verwendete Ansatz mit einem Bruch der gesamten Bruchfläche als sehr konservativ und die ermittelte maximale Magnitude von $M_w = 2,9$ als plausibel eingeschätzt. Der Ansatz zur Ermittlung nach der Energiebilanz wird als legitim eingestuft, aber die Abschätzungen können aufgrund unvollständiger Angaben nicht nachvollzogen

³¹ M_w ist die Magnitude nach der Moment-Magnituden-Skala (moment magnitude), die das entfernungsunabhängige seismische Moment M_0 [Nm] zur Bestimmung der Magnitude benutzt (vgl. <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/m/magnitude.html>; besucht am 19.04.2021)

werden. Die von Deltares aus den beiden Verfahren ermittelten maximalen Magnituden liegen nach den Erfahrungen von DMT (2021, S. 20 f.) in einem unkritischen Bereich, insbesondere für ein Offshore-Erdgasfeld. Sie verweisen darauf, dass für niederländische Onshore-Erdgasfelder die Grenze für Schäden bei einer Magnitude von $M_w \sim 3,1$ angegeben wird.

Zusätzlich hat DMT (2021, S. 22 f.) eine Abschätzung der an der Oberfläche zu erwartenden maximalen Schwinggeschwindigkeit vorgenommen. Dazu wurde die „Ground Motion Prediction Equation“ nach DOUGLAS *et al.* (2013) genutzt, die speziell für induzierte seismische Ereignisse entwickelt wurde und die durch ein seismisches Ereignis an der Oberfläche verursachte Schwinggeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Magnitude M_w und der Entfernung vom Hypozentrum prognostiziert. Das Ergebnis für ein seismisches Ereignis mit einer Magnitude $M_w = 2,9$ und in einer Tiefe von 3 km im Prospekt N05-A-Südost ist in Abbildung 21 dargestellt.

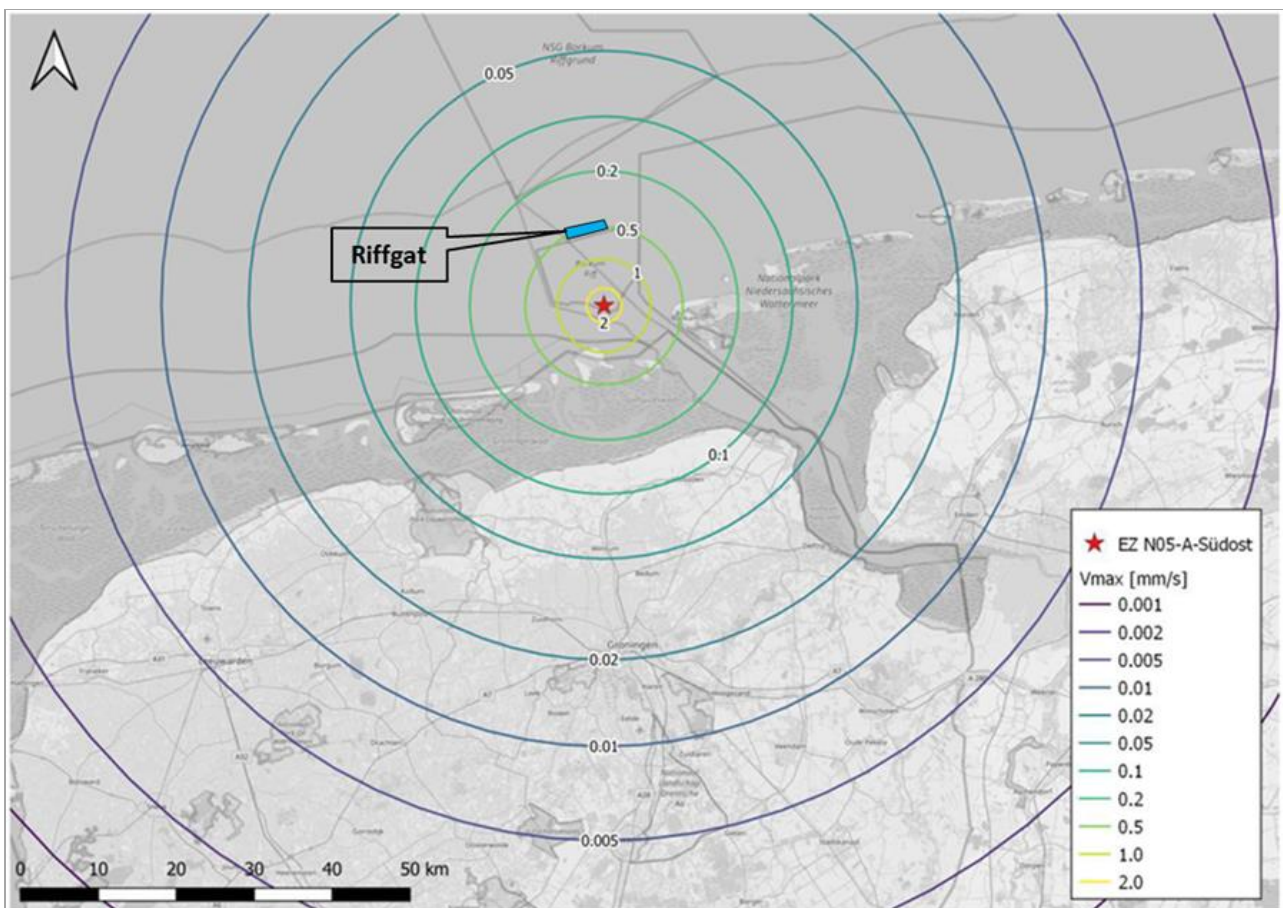


Abbildung 21: Maximale Schwinggeschwindigkeit an der Oberfläche für ein induziertes seismisches Ereignis der Magnitude $M_w = 2,9$ im Prospekt N05-A-Südost in einer Tiefe von 3 km dargestellt sind Linien gleicher Schwinggeschwindigkeit in unterschiedlichen Farben um das mit einem roten Stern markierte Epizentrum; berechnet nach der „Ground Motion Prediction Equation“ von Douglas *et al.* (2013); Quelle: DMT (2021, S. 24), ergänzt um den OWP Riffgat (blaues Rechteck) durch ONE-Dyas B.V.

Nach den Ergebnissen der Modellierung würden sowohl auf der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum als auch im OWP Riffgat gegebenenfalls noch maximale Schwingungsgeschwindigkeiten von $V_{\max} \sim 0,5$ mm/s auftreten. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses in dem dargestellten maximal konservativen Fall ist nicht ausgeschlossen. Schäden an Gebäuden sind allerdings nicht zu prognostizieren, denn eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150 von 3 mm/s für denkmalgeschützte Gebäude, von 5 mm/s für Wohngebäude und von 20 mm/s für Industriegebäude im Frequenzbereich von 1–10 Hz ist nicht zu erwarten.

Ein mögliches Risiko im Zusammenhang mit Erdbeben sind auch Tsunamis, aber für flache Beben (flacher als 20 km) mit Magnituden < 6 ziehen Experten Tsunamis nicht in Betracht (vgl. DELTARES 2020, S. 31).

Effekte eines Erdbebens wären gegebenenfalls

- in erster Linie energetische Einwirkungen in Form von Erschütterungen,
- die zu mechanischen Schäden und infolgedessen
- auch zu stofflichen Emissionen oder
- nachfolgenden Bränden oder Explosionen führen könnten.

Nach den vorliegenden Erkenntnissen und Gutachten, ist die Wahrscheinlichkeit für ein Erdbeben jedoch gering und ein induziertes Beben würde selbst im Nahbereich der N05-A - Plattform nur zu Schwingungen in der Größenordnung von 2-3 mm/s führen, so dass weder direkte Schäden durch die Erschütterungen noch Folgeschäden durch die Zerstörung von Anlagen zu erwarten wären.

16.3.3.9 Entstehung von Wegsamkeiten

Beim Abteufen von Bohrungen und durch das Bohrloch selbst, während der Förderung oder auch nach der Stilllegung gibt es unterirdische Risiken für das Entstehen von Wegsamkeiten. Dazu gehören nach DANNWOLF *et al.* (2014, S. AP1 - 28 ff.):

- hydraulische Kurzschlüsse durch Verbindung unterschiedlicher Grundwasserleiter,
- Spülungsverluste durch Austritt in durchteufte Grundwasserleiter, in Norddeutschland besteht diese Gefahr insbesondere in den Kalkareniten des Maas-trichts und im mittleren Buntsandstein,
- Versagen des anliegenden Gesteins durch zu hohen Druck der Bohrspülung,
- fehlerhafte, unvollständige oder schrumpfende Zementation der Rohrtouren, zum Beispiel infolge
 - eines zu geringen hydrostatischen Drucks bei der Zementation,
 - ungenügender Zentralität des Bohrlochs,
 - unvollständiger, nicht ordnungsgemäßer Entfernung der Bohrspülung (Taschenbildung),

- Korrosion im Zement durch Wechselwirkungen mit dem umgebenden Gestein, Flüssigkeiten oder Gasen,
- Leckagen in der Verrohrung z. B. durch Korrosion, mangelhafte Gewindeverbindungen oder thermische Spannungsrisse,
- mangelnde Anbindung an die Verrohrung und das Gestein,
- unzureichende Entfernung des Filterkuchens,
- unzureichende Verfüllung der Bohrung bei der Stilllegung.

Letztlich könnten derartige Ereignisse im Untergrund zu einem Austritt von Bohrfluiden in umgebende Schichten und Grundwasserhorizonte oder zur Entstehung von Wegsamkeiten zwischen verschiedenen Grundwasserleitern führen. Diese Risiken werden aber durch die geplante fachgerechte Bohrung mit Verrohrung und Zementierung minimiert. Dabei werden die Integrität und Dichtheit der Verrohrung unter Berücksichtigung hausinterner, nationaler und internationaler Standards, Richtlinien und Vorschriften nachgewiesen. Außerdem werden die Arbeitsprogramme für die Bohrungen durch unabhängige Prüfer kontrolliert. Aber auch natürliche oder induzierte Erdbeben können zu neuen Wegsamkeiten zwischen verschiedenen Gesteinsschichten führen.

Effekte solcher vorhabenbedingten neuen Wegsamkeiten könnten

- stoffliche Emissionen im Untergrund oder der Übertritt von Stoffen aus einem (belasteten) Aquifer in einen anderen (weniger belasteten) Aquifer sein.

16.3.3.10 Sekundäreffekte von Unfällen und Katastrophen

In Abhängigkeit von der Art und dem Ausmaß eines Unfalls sind auch sekundäre Effekte durch Maßnahmen möglich, die zwar zur Begrenzung und Behebung der Unfallfolgen ergriffen werden, aber auch zu den Wirkungen eines Unfallereignisses beitragen. Dazu gehören:

- mechanische Einwirkungen durch Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen,
- stoffliche Emissionen bei Rettungs-, Bergungs-, Brandbekämpfungsmaßnahmen insbesondere Löschmittel (wie Wasser, Schaum und Pulver) und Ölbekämpfungsmaßnahmen (insbesondere Dispergatoren) sowie bei Aufräum- und Sanierungsarbeiten,
- optische und akustische Beunruhigungen durch Rettungs-, Brand- und Ölbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass ein Unfall andere Ereignisse nach sich ziehen kann. So kann es durch Kollisionen und Abstürze zu Leckagen und durch Leckagen zu Bränden oder – bei Entstehen explosiver Gemische – auch zu Explosionen kommen. Druckwellen und Trümmerwurf können weiter entfernte Anlagen oder Anlagenteile beschädigen und dort wiederum zu Leckagen, Bränden etc. führen. Überflutungen oder zerstörte Anlagen(teile) können zum Ausfall der Stromversorgung und zum Versagen von Schutz-, Mess-, Regel- und Steuereinrichtungen führen,

die wiederum andere Ereignisse verursachen oder begünstigen. Diese Risiken werden bei der Ausarbeitung des Ölbekämpfungsplans berücksichtigt.

16.4 Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens

Bei der Betrachtung der Wirkfaktoren des Vorhabens kann zwischen bau-, anlagen- und betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG unterschieden werden. Bei der UVP sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG zu berücksichtigen. Das schließt auch die Auswirkungen ein, die aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind. Entsprechend sind sowohl die Wirkfaktoren von Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau als auch die bei schweren Unfällen- und Katastrophen zu erwartenden Wirkfaktoren zu ermitteln.

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Wirkfaktoren und die betroffenen Schutzgüter. Wirkfaktoren und Schutzgüter, die lediglich auf niederländischer Seite relevant sind, sind in der Tabelle grün markiert.

Eine genauere Erläuterung der Wirkfaktoren erfolgt anschließend separat in den Kapiteln 16.4.1 bis 16.4.9.

Tabelle 10: Wirkfaktoren und betroffene Schutzgüter
grün = nur in Niederlande relevant

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
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, Fledermäuse - Oberflächenwasser - Menschen, Landschaft
Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund (ca. 2 Wochen)		
- Eingraben mit Grabenfräse oder Düsenschlitten	- Wassertrübung - Sedimentation - akustische Emissionen	- Benthos, Vögel, Fische, marine Säugetiere - Pflanzen und Biotope - Meeresboden - Oberflächenwasser
- Dichtheitsprüfung	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- Oberflächenwasser - Fische, marine Säugetiere, Benthos - Pflanzen und Biotope

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
Anlagebedingt		
Anwesenheit der Bohrplattform (über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren)	<ul style="list-style-type: none"> - optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser) - Wirkung als Hindernis - Flächen- und Volumeninanspruchnahme 	<ul style="list-style-type: none"> - Vögel, Fledermäuse - Landschaft - Menschen (Tourismus, Fischerei, Schiffsverkehr) - Oberflächenwasser - Benthos, Meeresboden, Pflanzen und Biotope
Anwesenheit der Produktionsplattform (10-35 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> - optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser) - Wirkung als Hindernis - Flächen- und Volumeninanspruchnahme (Standbeine + Kolkschutz) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vögel, Fledermäuse - Landschaft - Menschen (Tourismus, Fischerei, Schiffsverkehr) - Oberflächenwasser - Benthos, Meeresboden, Pflanzen und Biotope
Korrosionsschutz (Opferanode)	<ul style="list-style-type: none"> - stoffliche Emissionen (Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenwasser - marine Säugetiere, Fische, Benthos - Pflanzen und Biotope - Meeresboden
Anwesenheit der Bohrlöcher	<ul style="list-style-type: none"> - Verrohrung und Zementierung, Gesteinsverlust - Flächen- und Volumeninanspruchnahme 	<ul style="list-style-type: none"> - tieferer Untergrund - Meeresboden
Betriebsbedingt		
Bohren zu max. 13 Bohrzielen, ggf. Ablenkbohrungen (sidetracks), Förderung aus max. 12 Bohrungen (3 Monate je Bohrloch und 1,5 Monate je sidetrack)		
<ul style="list-style-type: none"> - Rammarbeiten (12 Standrohre) 	<ul style="list-style-type: none"> - akustische Emissionen - Erschütterungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos
<ul style="list-style-type: none"> - Bohren der einzelnen Rohrstrecken inkl. Zementierung der Bohrröhre 	<ul style="list-style-type: none"> - stoffliche Emissionen in den tiefen Untergrund 	<ul style="list-style-type: none"> - tieferer Untergrund
<ul style="list-style-type: none"> - Einleitungen ins Wasser (Sanitär-/Küchenabwasser)³² 	<ul style="list-style-type: none"> - stoffliche Emissionen (Wasser) 	<ul style="list-style-type: none"> - marine Säugetiere, Fische, Benthos - Pflanzen und Biotope - Oberflächenwasser

³² Bohrspülung mit Bohrklein wird in den Niederlanden entsorgt.

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
- Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken (48 Std.)	- stoffliche Emissionen (Luft) - optische Emissionen	- Luft - Oberflächenwasser - Vögel, Fledermäuse - Menschen, Landschaft
- Anwesenheit von Personal	- optische und akustische Emissionen	- Vögel, Fledermäuse
- Schiffs- und Flugverkehr (Abtransport von Bohrspülung mit Bohrklein in die Niederlande; Versorgungsfahrten/-flüge)	- optische und akustische Emissionen - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, Fledermäuse - Menschen, Landschaft - Oberflächenwasser
Erdgasförderung über 10-35 Jahre		
- Entnahme des Erdgases	- Mögliche Beeinflussung der Struktur und Zusammensetzung des tiefen Untergrunds - Bodensenkungen	- tieferer Untergrund - Grundwasser - Menschen - Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (z. B. OWP, Leitungen)
- Aufbereitung des Erdgases (Einleitung von Produktionswasser)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- Oberflächenwasser - marine Säugetiere, Fische, Benthos - Pflanzen und Biotope
- Anwesenheit von Personal (nicht kontinuierlich)	- optische und akustische Emissionen	- Vögel, Fledermäuse
- Einleitung von Sanitär- und Küchenwasser (nicht kontinuierlich)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- marine Säugetiere, Fische, Benthos - Pflanzen und Biotope - Oberflächenwasser
- Regelmäßiger Schiffs- und Flugverkehr (Personalwechsel, Versorgung)	- optische Emissionen, akustische Emissionen (Luft, Unterwasser) - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, Fledermäuse - Menschen, Landschaft - Luft - Klima - Oberflächenwasser
- Abblasen von Erdgas	- stoffliche Emissionen (Luft)	- Luft - Klima - Oberflächenwasser
- Abfackelung von Erdgas (nur im Ausnahmefall)	- stoffliche Emissionen (Luft) - optische Emissionen	- Menschen, Landschaft - Vögel, Fledermäuse

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
- Wartung an den produzierenden Bohrungen	- Temporäre Flächeninanspruchnahme (ggf. Wartungsplattform)	- Benthos, Pflanzen und Biotope - Meeresboden - Oberflächenwasser
Rückbaubedingt		
Rückbau von Produktionsplattform und Pipeline	- Wassertrübung - stoffliche Emissionen (Wasser, Luft) - optische Emissionen - akustische Emissionen (Luft, Unterwasser) - Flächen- und Volumeninanspruchnahme	- Störung von Vögeln, Fledermäuse, marine Säugetiere, Benthos, Fische - Pflanzen und Biotope - Menschen, Landschaft - Meeresboden, tieferer Untergrund
Unfall- und katastrophengebndigt		
Ereignisse sind in allen Projektphasen möglich		
- Kollisionen und Schiffsunglücke - abstürzende Objekte - Blowouts, Pipelinebrüche, Leckagen und Ladungsverluste - Entstehung von Wegsamkeiten - Brände und Explosionen - Erdbeben	- mechanische Einwirkungen - stoffliche Emissionen - energetische Einwirkungen - optische und akustische Beunruhigung	- Menschen - Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt - Fläche und Boden/Meeresboden, - Grund- und Oberflächenwasser - Klima und Luft - Landschaft - Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Bekämpfungsmaßnahmen - Aufräumarbeiten	- mechanische Einwirkungen - stoffliche Emissionen - energetische Einwirkungen - optische und akustische Beunruhigung	- Menschen - Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt - Fläche und Boden/Meeresboden, - Grund- und Oberflächenwasser - Klima und Luft - Landschaft - kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

16.4.1 Akustische Emissionen und Erschütterungen

Akustische Emissionen

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.

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 Teil der Antragsunterlagen).

ITAP GMBH (2022) hat in ihrem Gutachten zunächst die ungeminderten Rammarbeiten vor dem Hintergrund des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) prognostiziert.

Für die Prognose wurden Standbeine (skirt piles) mit 2,743 m Durchmesser und Rammenergien von 604 kJ, 845 kJ und 1.090 kJ sowie Standrohre (conductors) mit 0,8 m Durchmesser und 90 kJ Rammenergie berücksichtigt. Für das Projektgebiet kann von einer guten Durchmischung des Wassers ohne ausgeprägtes Schallgeschwindigkeitsprofil ausgegangen werden. Dies führt zu einer konstanten Schallgeschwindigkeit über die gesamte Wassertiefe. Für das Modell wurde eine mittlere Schallgeschwindigkeit von 1.480 m/s angenommen. Das Modell berücksichtigt keinen Hintergrundpegel. Insbesondere bei der Betrachtung eines Szenarios, das ein System zur Schallminderung beinhaltet, können einige Ergebnisse unterhalb des Hintergrundschallpegels liegen.

In Tabelle 11 sind die berechneten ungeminderten Einzelereignispegel und ungeminderten Zero-to-peak Spitzenpegel ($L_{p, pk}$) in 750 m Entfernung³³ zum Standort der Pfähle für unterschiedliche Rammenergien wiedergegeben.

³³ Für das Schallschutzkonzept (BMU 2013) ist relevant, welche Werte in 750 m Entfernung zur Schallquelle eingehalten werden.

Tabelle 11: Ungeminderter Einzelereignispegel (SEL1) und ungeminderten Zero-to-peak Spitzenpegel (Lp, pk) in 750 m Entfernung zum Pfahlstandort mit unterschiedlichen Rammenergien
Quelle: itap GmbH (2022)

Pfahltyp	Durchmesser [m]	Rammenergie [kJ]	SEL ₁ in 750 m Entfernung [dB]	L _{p, pk} in 750 m Entfernung [dB]
Standbein (skirt pile)	2,743	604	171	194
Standbein	2,743	845	172	196
Standbein	2,743	1.090	173	197
Standrohr (conductor)	0,800	90	159	183

Abbildung 22 zeigt die ungedämpften Einzelereignispegel (SEL) bei einer gewählten Rammenergie von 1.090 kJ für das Einrammen der Standbeine. Die Schalllinien mit 140 dB und 160 dB sind farblich hervorgehoben, da sie für die Bewertung nach dem Schallschutzkonzept für Schweinswale (BMU 2013) relevant sind.

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 einzuhalten. Für das Einrammen der 12 Standrohre sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Abbildung 23 zeigt die Reichweite des Wirkfaktors Unterwasserschall in Bezug auf benachbarte Schutzgebiete. Die erforderlichen Schallschutzmaßnahmen sind dabei bereits berücksichtigt.

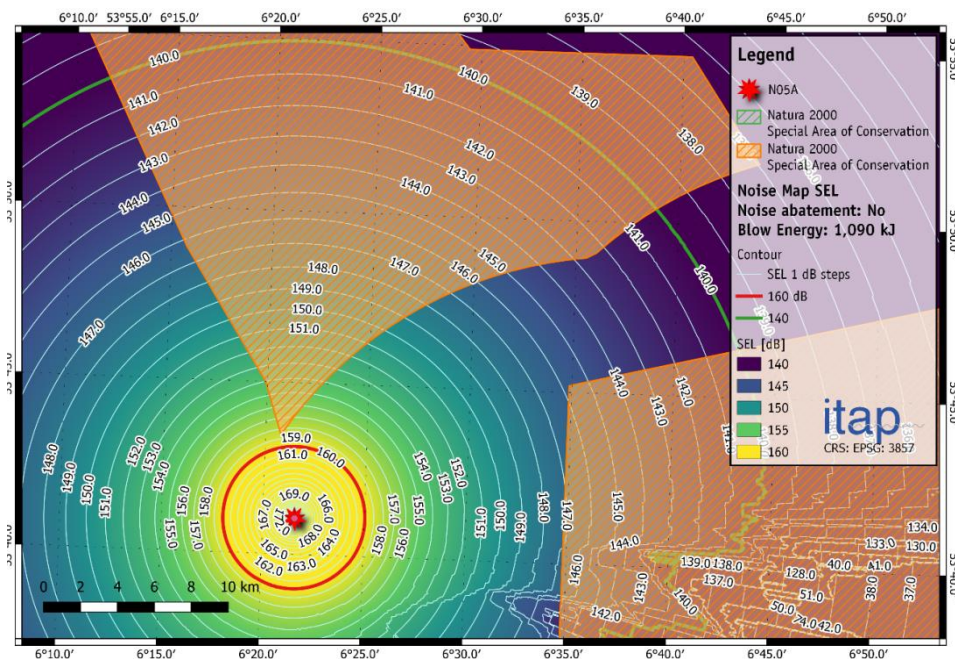


Abbildung 22: Schallkarte für den ungewichteten SEL bei der Installation eines 2,743 m Standbein bei N05-A mit einer vorausgewählten Rammenergie von 1.090 kJ ohne Schallschutzmaßnahmen
Quelle: itap GmbH (2022)

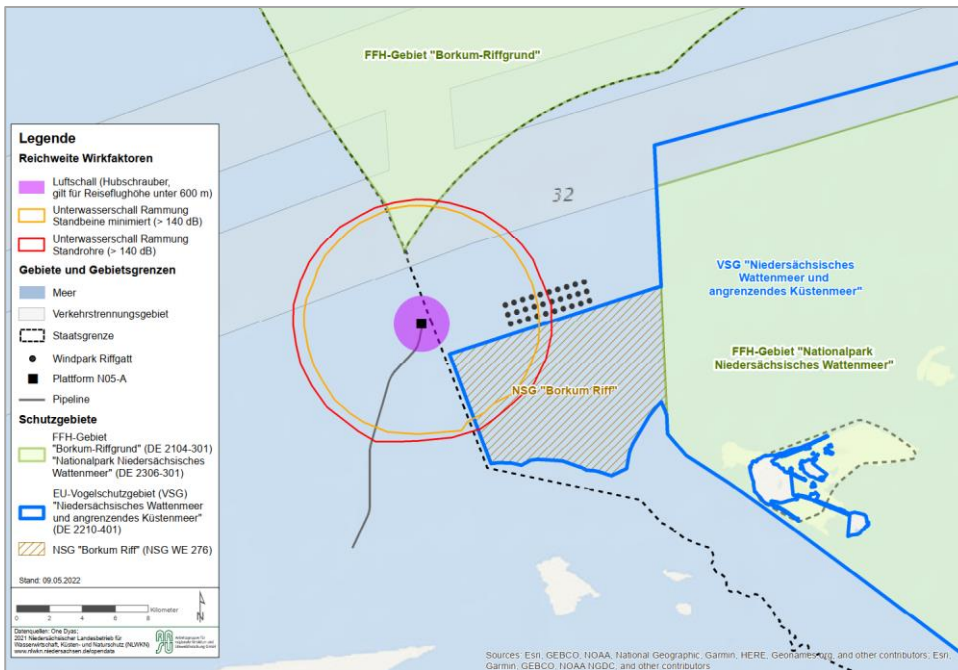


Abbildung 23: Reichweite der Wirkfaktoren und Lage der Schutzgebiete
Quelle: itap GmbH (2022), RHDHV (2020f)

Neben dem durch Rammarbeiten verursachte Impulsschall entstehen insbesondere bei der Verlegung der Pipeline auch Dauerschallemissionen durch den Einsatz der Grabenfräse oder des Düsenschlittens. 140 dB re 1 μPa^2 werden nach vorliegenden Erfahrungen bereits in deutlich geringerer Entfernung als 2.000 m zur Quelle eingehalten. Zudem tritt dieser Dauerschall nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf. 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. 16.2.9). Der Dauerschall dieser wenigen Schiffsbewegungen ist angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km^2 und Tag) nicht signifikant.

Luftschallemissionen wurden in der niederländischen MER-Unterlage im Bericht „Überwasserlärm“ (RHDHV 2020f) 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. Die Tabelle 12 zeigt die berechneten Abstände von der Schallquelle zur 60 dB(A)-Linie³⁴.

Tabelle 12: Abstand von der Schallquelle zur 60 dB(A)-Linie (L_{Aeq}, 24h)

Quelle: RHDHV (2020f), ergänzende Angaben zur Gesamtdauer von ONE-Dyas B.V.

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 (Landeanflug)	periodisch	1.700 m
Gleichzeitiger Betrieb von Bohr- und Produktionsplattform (elektrifiziert)	10-35 Jahre	220 m

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, so dass die Ausbreitung der Oberflächenwellen hier vernachlässigt werden kann. Der Wirkfaktor ist daher nicht relevant und wird nicht weiter berücksichtigt.

16.4.2 Optische Emissionen

16.4.2.1 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

³⁴ RHDHV (2020d) geht davon aus, dass Seevögel bei Lärmpegeln von mehr als 60 dB(A) ein Gebiet meiden.

relevant, die aus Emissionen von Licht 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 und zur Seite 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 Plattformtyp 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.

16.4.2.2 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 B.V. 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 B.V. 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 deutlicher kleiner als die mobile Bohrplattform.

Die mobile Bohrplattform wird aufsummiert über ca. 6,5 Jahre im Einsatz sein (ONE-DYAS B.V., per E-Mail am 22.02.2022). Die Produktionsplattform wird über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren und somit unter Umständen länger vor Ort sein. Wie sich diese beiden Szenarien auswirken, ist u. a. den Kapiteln 19.1.3, 19.2.1.3 - 19.2.5.3 und 19.10.3 zu entnehmen.

16.4.2.3 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.

16.4.2.4 Optische Beunruhigung

Der Wirkfaktor „Optische Beunruhigung“ tritt häufig in Kombination mit anderen Faktoren auf (bspw. mit akustischen Emissionen (Kap. 16.4.1) und Licht (Kap. 16.4.2.1)). 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.

16.4.3 Flächeninanspruchnahme

Eine Flächeninanspruchnahme findet durch die Bohr- und Produktionsplattform (vgl. Kap. 16.2.1 und 16.2.3) und durch die Pipeline (vgl. Kap. 16.2.2) 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.

16.4.4 Stoffliche Emissionen

16.4.4.1 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 2020c). 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 Erdgasfeldern ("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 2020e, 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.

16.4.4.1 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. 16.4.4.1). 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 Schiffrouten 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 Schiffrouten (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 13 zusammengefasst (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 5).

Tabelle 13: 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 13 sowie Abbildung 24 und Abbildung 25). 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).

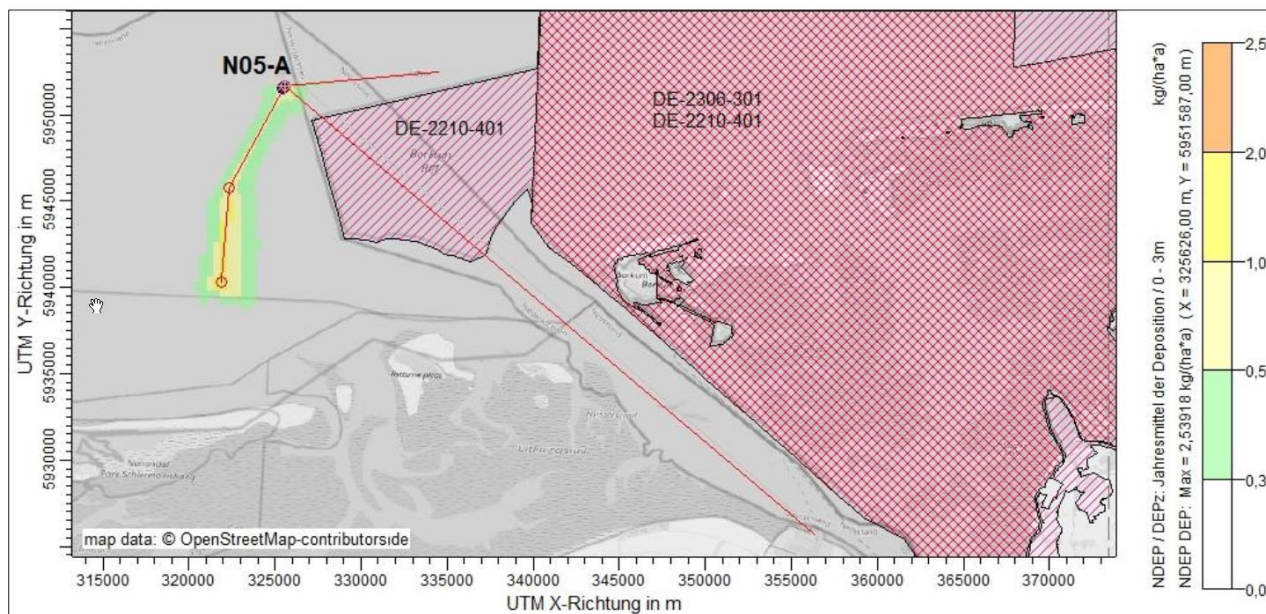


Abbildung 24: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen im Szenario „Jahr 2“.
 Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha × a) (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 39)

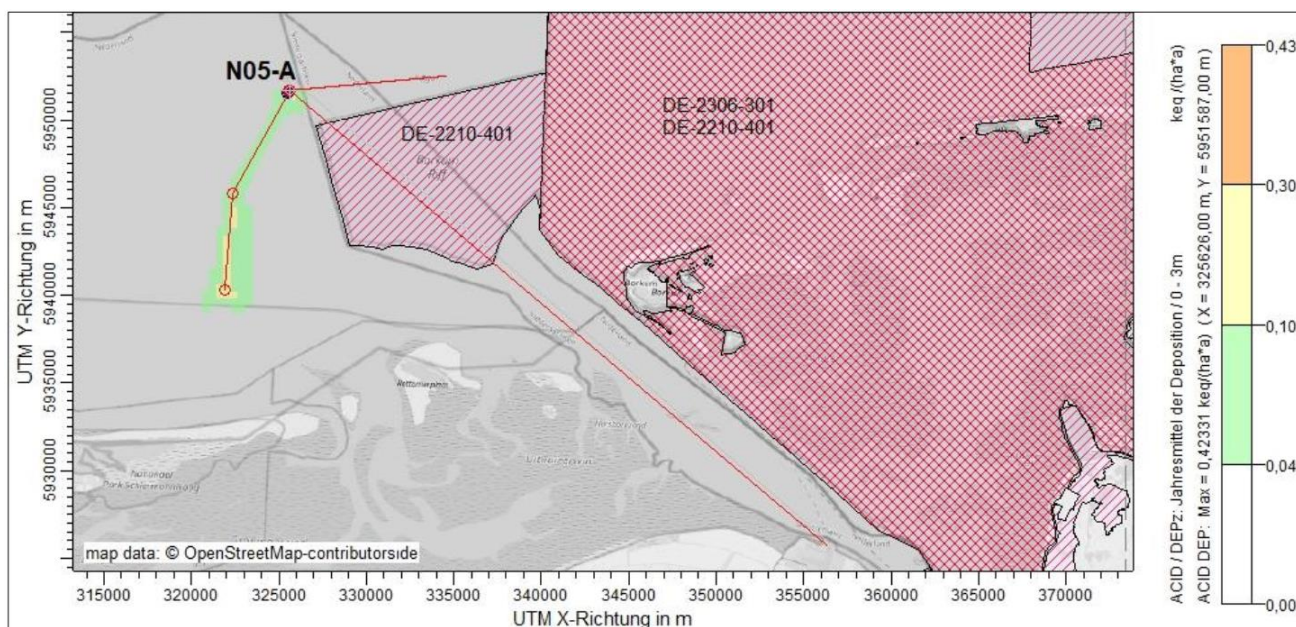


Abbildung 25: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalenten (keq) im Szenario „Jahr 2“.
 Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S)/(ha×a) (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 41)

16.4.4.1.2 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 2020c). 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 26). Tabelle 14 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 2020e, 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).

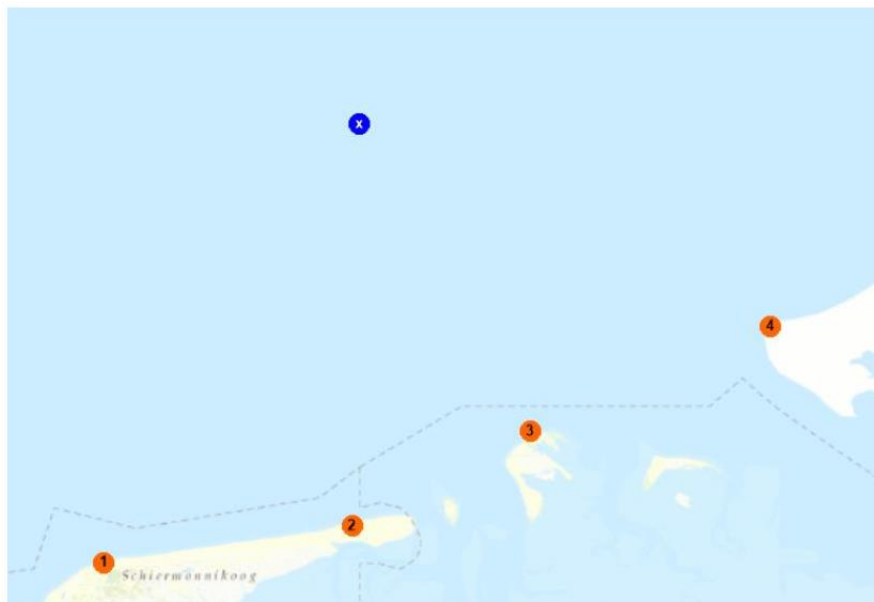


Abbildung 26: Beurteilungspunkte der Immissionsprognose
1 = Schiermonnikoog West, 2 = Schiermonnikoog Ost, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum (Quelle: RHDHV 2020e, Kap. 7.5.1, S. 87)

Tabelle 14: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung (Konzentrationen im Jahresdurchschnitt) für NO₂ und Feinstaub (PM₁₀) für das Berechnungsjahr mit den höchsten Emissionen*
(Quelle: RHDHV 2020e, Kap. 7.5.1, S. 87 f.)

Beurteilungspunkt	Grenzwerte nach Pkt. 4.2 TA-Luft für NO ₂ und PM ₁₀ [µg/m ³]	Grenzwert nach Pkt. 4.4 TA-Luft für NO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ -Konzentration gemittelt [µg/m ³]		PM ₁₀ -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.

16.4.4.2 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 größerer Entfernung in der niederländischen Nordsee verbracht. Es erfolgt somit kein Eintrag von Bohrspülung in die deutsche Nordsee, der zu berücksichtigen wäre.

16.4.4.2.1 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 4 in Kap. 16.2.8). 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 PLONOR 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.

16.4.4.2.2 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. 16.4.5) 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 wichtigsten 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 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 ES1³⁵ herangezogen.

Die beispielhafte Berechnung zeigt, dass die Konzentrationen im Wasser auf deutschem Hoheitsgebiet bereits so weit verdünnt sind, dass sie im Bereich der Bestimmungsgrenze (Quecksilber) oder sogar deutlich darunter (Blei) liegen (s. Berechnung im grünen Kasten unten). Die möglichen Konzentrationserhöhungen von Nähr- und Schadstoffen werden außerdem nur sehr kurzzeitig auftreten.

Durch die geringfügige Ablagerung von Schwebstoffen auf deutschem Hoheitsgebiet (vgl. Kap. 16.4.5) 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.

³⁵ 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 %.

- 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] * $18.950.000 \text{ m}^2$ [Fläche der Schwebstofffahne mit Konzentrationen > 15 mg/l] = $236.875.000 \text{ m}^3$ 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:
 $40,227 \text{ g} / 236.875.000 \text{ m}^3 = 0,000000169 \text{ g/m}^3$ 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:
 $6,823 \text{ g} / 236.875.000 \text{ m}^3 = 0,000000288 \text{ g/m}^3$ oder mg/l
 $0,000000288 \text{ mg/l} = \mathbf{0,000288 \mu\text{g/l}}$
(Bestimmungsgrenze Blei: $0,0084 \mu\text{g/l}$)

16.4.4.2.3 Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Förderung von Erdgas kommt mit dem Erdgas auch Förderwasser aus dem Erdgasfeld. 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 Erdgasfeldes 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 Erdgasfeldern 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 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49).

Tabelle 15 zeigt die im Produktionswasser enthaltenen Stoffkonzentrationen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter.

Tabelle 15: 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 Schadstofffahne 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:

- März - Juni: eine Periode mit schwerem Sturm, gefolgt von einer Periode mit mittleren Windstärken.
- 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 27 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 16). 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 16).

Tabelle 16: 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

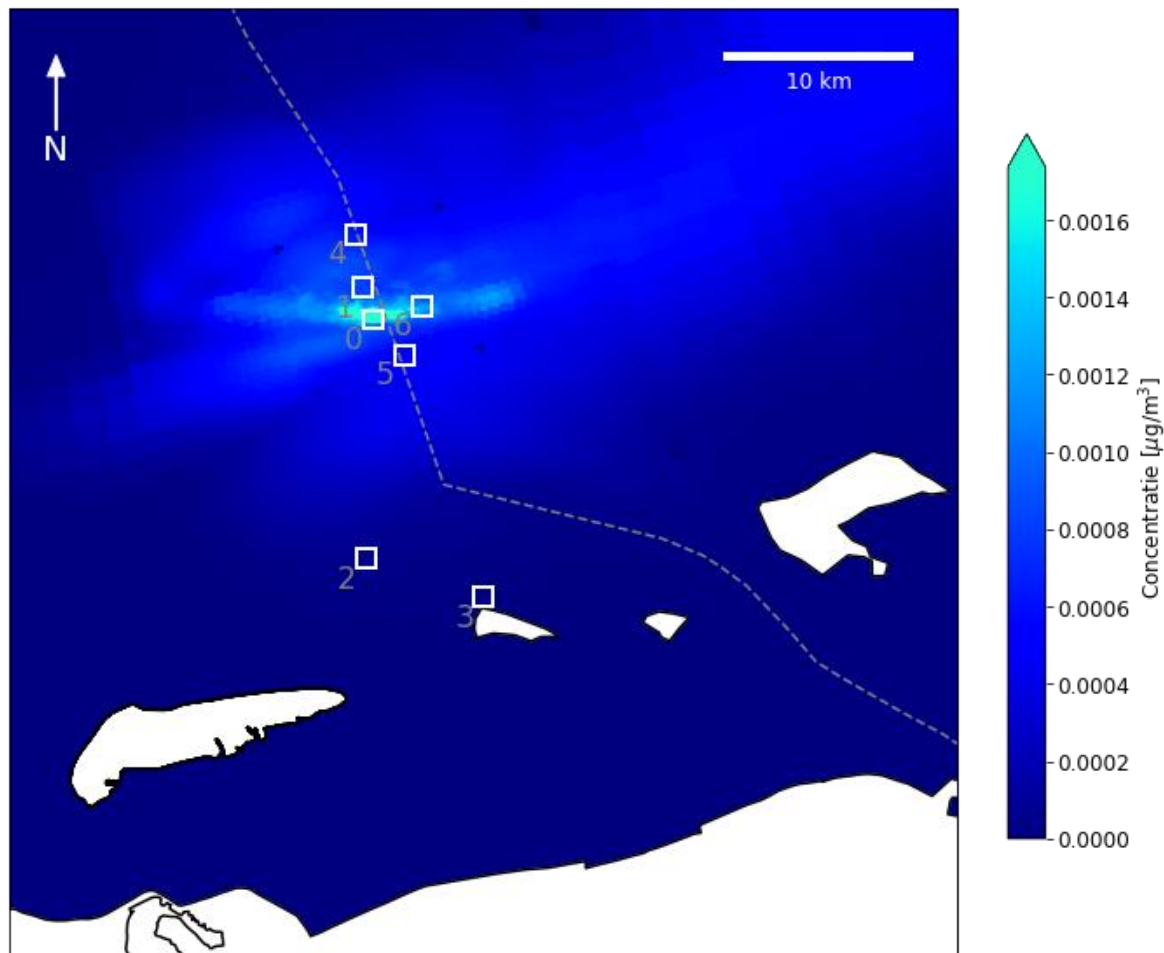


Abbildung 27: Maximale Cadmium-Konzentration im Tagesmittel in der Nähe der Wasseroberfläche im Szenario März-Juni sowie Beurteilungspunkte

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 17: 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	Rottumersplaat	N2000 Borkum Riffgrund	N2000 Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	Wasserkörper Küsten 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 18: 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	Rottumersplaat	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 Triethylenglycol 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.

16.4.4.2.4 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 2020e, 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 %).

16.4.4.2.5 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 eingesetzt³⁶. Es kann von einer 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.

16.4.5 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 dieser Feinsedimente 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

³⁶ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

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 28).



Abbildung 28: Beurteilungspunkte für die Modellierung der zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentation

(Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 3.6)

Übersetzung: Legenda-Legende; Gevoelige locaties-Empfindliche Standorte; Platform N05A-Plattform N05AM; Trace pijpleiding-Trasse der Pipeline; Noordzeekustzone-Küstengebiet der Nordsee; Oesterbankherstelproject-Wiederherstellungprojekt von Austernbänken.

In Abbildung 29 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 30).

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).

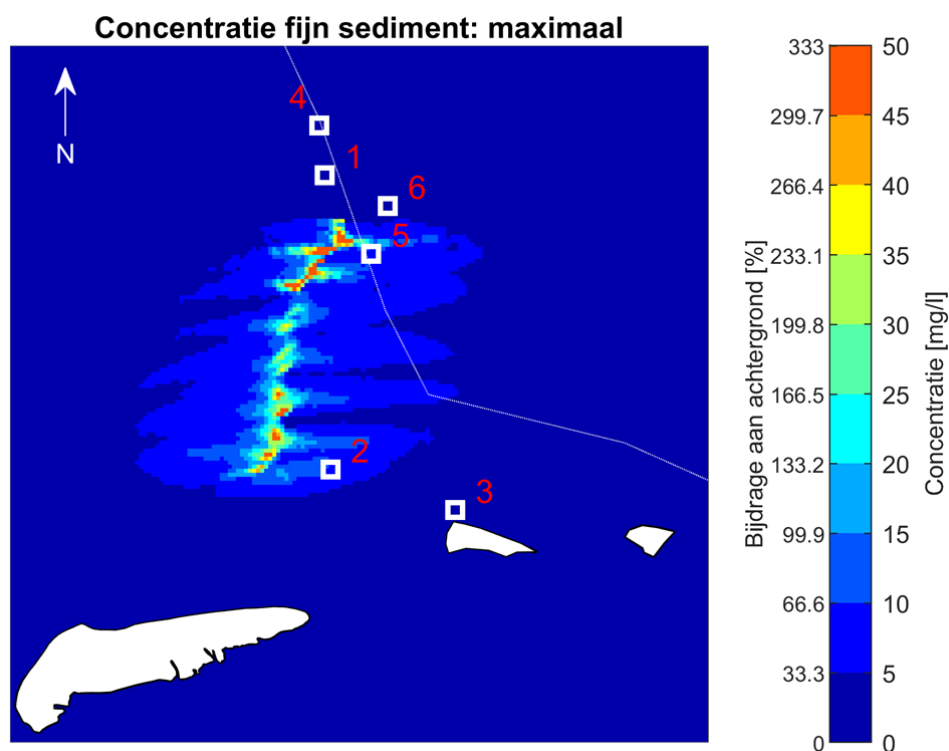


Abbildung 29: Maximale Schwebstoffkonzentration und maximaler Beitrag im Verhältnis zur Hintergrundkonzentration von 15 mg/l über die gesamte Wassersäule während der Simulation (1 = Austernbank-Renaturierungsprojekt, 2= Nordseeküstengebiet, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum Riffgrund, 5 = Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, 6 = Küstenmeer Ems-Ästuar) (Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 4.4.1)
Übersetzung: Concentratie-Konzentration; Concentratie fijn sediment: maximaal-maximale Konzentration von Feinsedimenten; Bijdrage aan achtergrond-Beitrag zum Hintergrund.

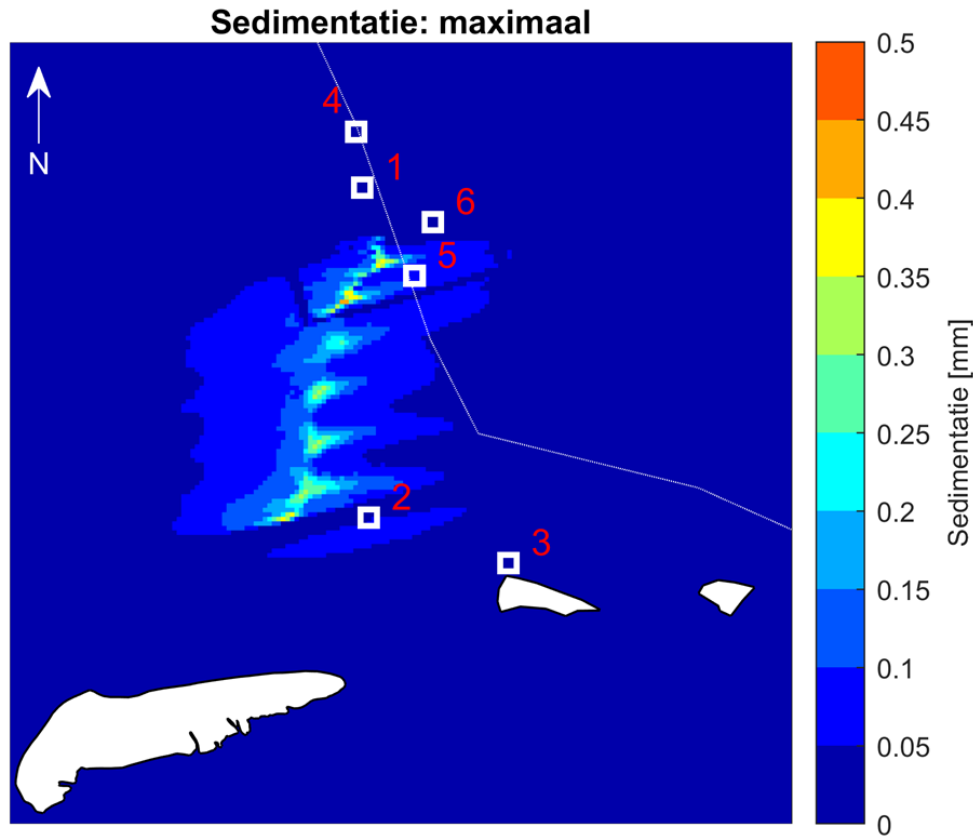


Abbildung 30: Maximale Sedimentation von Feinmaterial während der Simulation
(1 = Austernbank-Renaturierungsprojekt, 2= Nordseeküstengebiet, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum Riffgrund, 5 = Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, 6 = Küstenmeer Ems-Ästuar) (Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 4.4.2)
Übersetzung: Sedimentatie-Sedimentation; Sedimentatie: maximaal-maximale Sedimentation.

16.4.6 Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund

16.4.6.1 Bohrspülungsverluste

Die Aufgaben der Bohrspülung bei den auszuführenden Explorationsbohrungen wurden bereits in Kap. 16.2.4 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.

Damit nun der Spülungssäulendruck gegen den Erddruck wirksam werden kann und Spülungsverluste vermieden werden, muss sich im Bereich der Bohrlochwand ein Filterkuchen durch den Bohrschlamm ausbilden. Dies geschieht, je nach Porengröße der durchbohrten

Schichten, aufgrund von Filtrationsvorgängen. In Lockersedimenten wie Kies und Sanden sind die Porenquerschnitte größer als die in der Bohrspülung befindlichen Feststoffe. Feinste Feststoffpartikel (Tone) in der Spülung, deren Oberflächen in Interaktion mit langkettigen Polymermolekülen (Additive) stehen, bilden dann in den Poren des infiltrierten Sediments ein Gerüst, das dem Druck auf die Spülungssäule im Bohrloch das Gleichgewicht hält. Wasser als Grundlage der Bohrspülung fließt nun langsam durch dieses Gerüst ab. Die disperse Phase hingegen reichert sich an und wird laufend undurchlässiger. Die angereicherte disperse Phase wird als infiltrierte Zone bezeichnet (vgl. Abbildung 31)). Sind Porenquerschnitte hingegen kleiner als die Feststoffpartikel in der Spülung, wie es z.B. in einem Sandstein der Fall ist, dann verstopfen die in der Bohrspülung befindlichen Schwebstoffe die offenen Poren. Direkt an der Bohrlochwand entsteht dann ein Belag, der als Filterkuchen bezeichnet wird (vgl. Abbildung 31). 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.

Die oberste Rohrtour einer Bohrung bildet das Standrohr. Es handelt sich um ein Metallrohr mit einem Durchmesser von etwa 80 cm, welches etwa 50 m tief in den Meeresboden gerammt wird. Das Standrohr sorgt für die Stabilität des flachen Bohrlochs und verhindert das Eindringen von Grund- und Seewasser. In diesem Bereich ist eine Infiltration durch die Bohrspülung nicht möglich. Die Infiltration des umgebenden Gesteins beim Bohren in die tieferen Bereiche unterhalb des Standrohrs ist im Normalfall nur auf einen bestimmten Bereich hinter der Bohrlochwand beschränkt wie Abbildung 31 zeigt. Zuflüsse und Bohrspülungsverluste werden über die elektronisch überwachten Tankstände der Bohranlage erkannt.

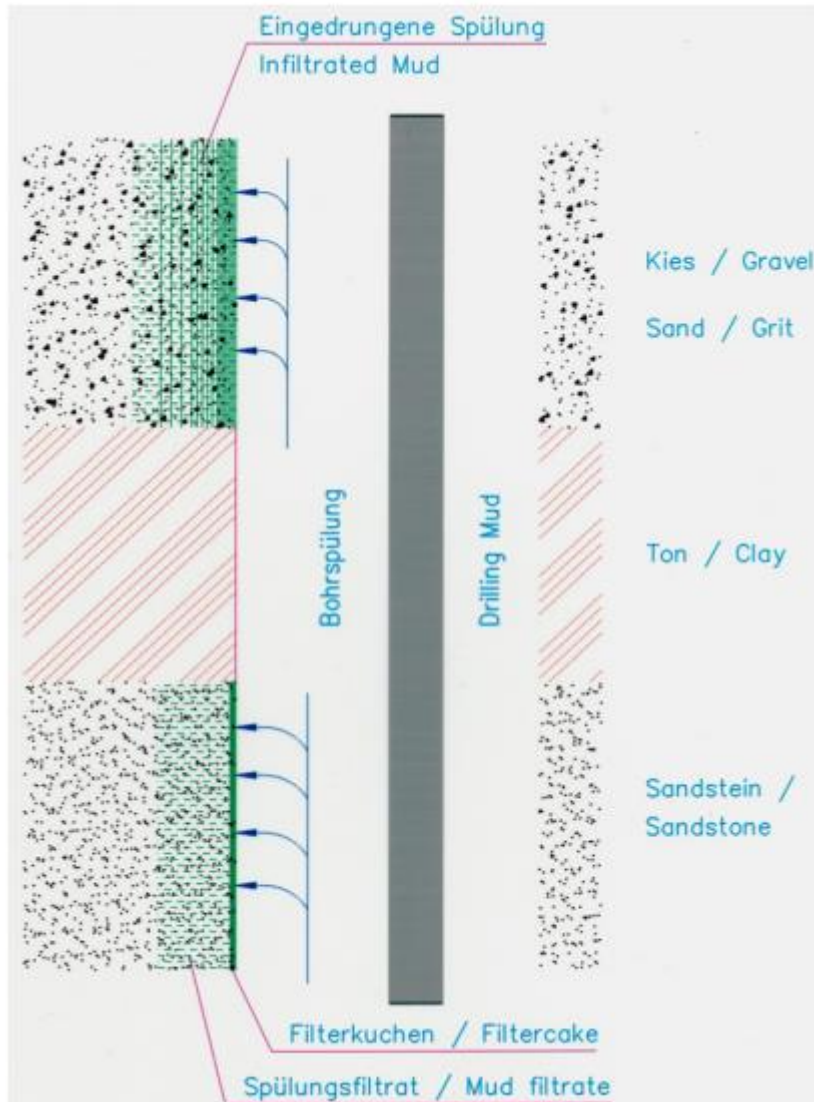


Abbildung 31: Stabilisierungsvorgänge im Bohrloch

Quelle:

https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/fachgesprach/2014/Idstein_Juni_2014_02_Mielenz_Bentonite_Polymere_Zusaetze_Bohrspuelungen.pdf; abgerufen am 22.04.2022

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 infiltriert³⁷.

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.

16.4.6.2 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.

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

Das Erdgasfeld N05-A (graue Umriss in Abbildung 4) und die umliegenden Prospekte liegen mehr als 13 km nordwestlich von Borkum.

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 32 dargestellt.

³⁷ https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/fachgesprach/2014/ldstein_Juni_2014_02_Mielenz_Bentonite_Polymere_Zusaetze_Bohrspuelungen.pdf;
<https://www.gwe-gruppe.de/export/shared/documents/pdf/bre/gwe/Prospekte/Spuelung.pdf>

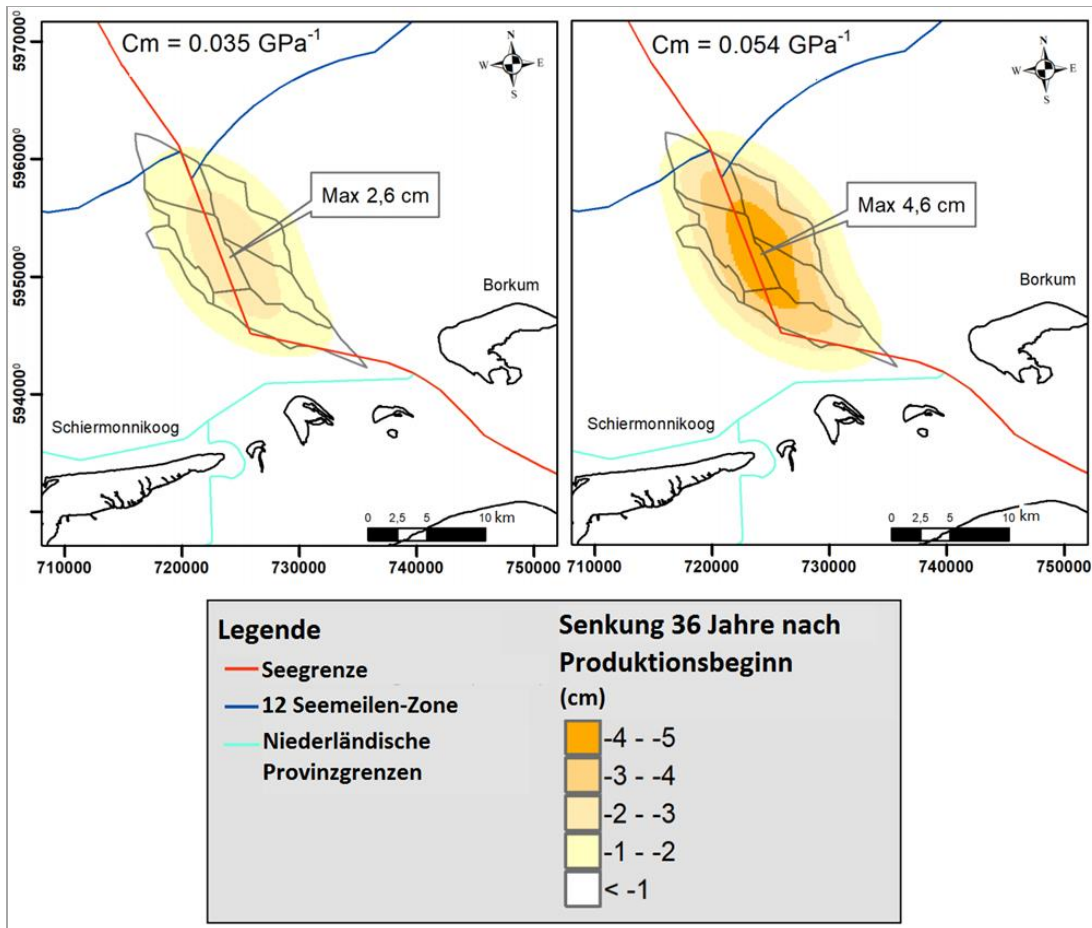


Abbildung 32: Absenkungstrichter im Umfeld des Erdgasfeldes N05-A bei gleichzeitiger Förderung mit $C_m=0.035 \text{ GPa}^{-1}$ als wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten und $C_m=0.054 \text{ GPa}^{-1}$ als „Worst-Case“-Szenario mit ungünstigstem Verdichtungskoeffizienten
 Quelle: DELTARES (2020), verändert ARSU GmbH

Unter Betrachtung der gleichzeitigen Erdgasförderung aus allen Erdgasfeldern zeigt die Senkungsberechnung durch DELTARES (2020), dass das Senkungsbecken bis zu 36 Jahre nach Produktionsbeginn 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 $\geq 1 \text{ cm}$ 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.

Wird das elastoplastische Verhalten der darüber liegenden Rotliegend-Schiefer/Salz- und Zechsteinsalzschicht 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, was zu einer maximalen Senkung von 3,5 cm bei gleichzeitiger Förderung führen würde (vgl. DELTARES 2020, S. 43). Dabei wird der Radius des Senkungsbeckens kleiner.

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.

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.) sei auf den Rahmenbetriebsplan verwiesen. Der Vollständigkeit halber wird an dieser Stelle auf relevante Punkte stichpunktartig eingegangen:

- Zur Ableitung der Verdichtungskoeffizienten (C_m) kamen drei Methoden (laborbasiert, Log-basiert und porositätsbasiert) zur Anwendung, die zu einer Spanne von $C_m = 0.021$ bis 0.054 GPa^{-1} führten.
- Der wahrscheinlichste Verdichtungskoeffizient von $C_m = 0.035 \pm 0.004 \text{ GPa}^{-1}$ ergibt sich aus dem laborbasierten Datensatz, der als der repräsentativste angesehen wird, da er den Verdichtungskoeffizient direkt am Reservoir der Bohrung N05-010-S1 abbildet. Die Log-basierte ($C_m = 0.021 \pm 0.001 \text{ GPa}^{-1}$) und porositätsbasierte ($C_m = 0.054 \pm 0.005 \text{ GPa}^{-1}$) Methodik werden als repräsentative niedrige und hohe Schätzung, also als gültige Endpunkte der wahrscheinlichen Spanne angesehen.
- Die Log-basierte Parameterabschätzung beruht auf Dichte- und Schallmessungen über der Lagerstätte sowie darüberliegenden Bereichen. Diese Log-Daten wurden zur Berechnung der Bulk-Module ($E_{\text{dynamisch}}$, E_{statisch}) und der Poission-Quotienten verwendet, aus denen der Verdichtungskoeffizient $C_m = 0.021 \text{ GPa}^{-1}$ abgeleitet wurde.
- Der Bohrkern-basierten Parameterabschätzung liegt eine Studie nach GEERTSMA (1973) zugrunde, die die Beziehung zwischen Porosität und Verdichtungskoeffizient für Sandsteinreservoir in Tiefen von bis zu 3.000 m untersucht. Hieraus ergibt sich ein Durchschnitt der Maximalwerte von $C_m = 0.054 \text{ GPa}^{-1}$.

In Bezug auf den Einfluss der zunehmenden Plastizität der Salzschrift 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. Weiterhin merken DMT (2021) an, dass in der Studie von DELTARES (2020) die Mächtigkeit der Lagerstätte zwischen 27 m und 31 m variiert. Dennoch ist in die Senkungsberechnung nur eine Mächtigkeit von 27 m einbezogen (vgl. DELTARES (2020)). Unter Annahme einer Mächtigkeit von 31 m ergäbe sich somit im „Worst-Case“-Szenario eine maximale Senkung von 6,1 cm (vgl. DMT (2021)). Läge der mittlere Druckabfallwert

nicht bei 320 bar, wie DELTARES (2020) annehmen, sondern bei 400 bar, erhöht sich die Senkung nochmals um 25 % (vgl. DMT (2021)) und läge somit bei 7,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens. Hierbei handelt es sich allerdings um ein sehr unwahrscheinliches Szenario.

DELTARES (2020) gehen in ihrer Senkungsberechnung von einer kontinuierlichen Deformation der Oberfläche aus. Sog. Assoziierte Einflüsse und Einflüsse möglicher diskontinuierlicher Verformung wurden nicht einbezogen (DMT 2021). Nichtsdestotrotz schlussfolgern DMT (2021) nachvollziehbar, dass die prognostizierten Senkungen in einer plausiblen Größenordnung sind und tatsächlich auftretende Senkung nicht wesentlich von den durch DELTARES (2020) prognostizierten Werten abweichen und im Bereich von bis zu einigen Zentimetern (bei kontinuierlicher Verformung) liegen werden.

16.4.8 Volumenanspruchnahme 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. 16.2.3). Der Umfang der Volumenanspruchnahme ist abhängig von der Tiefe bzw. dem Ort, an dem förderbares Erdgas gefunden wird und von der Anzahl der letztlich erforderlichen Bohrungen. Die Volumenanspruchnahme nimmt mit zunehmender Länge der Bohrung und der damit verbundenen Verjüngung des Bohrgestänges ab. Die Lage der geplanten Bohrungen und damit die Volumenanspruchnahme im tiefen Untergrund auf deutscher Seite kann Abbildung 4 entnommen werden. Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden und damit in entsprechend großer Entfernung zu den auf den Meeresboden projizierten Schutzgebietsgrenzen (u.a. FFH-Gebiete „Borkum-Riffgrund“ und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“, EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“). Weitere Details zur Lage der Schutzgebiete im Verhältnis zu den Bohrungen sind Kap. 16.1.2 zu entnehmen.

16.4.9 Mögliche Wirkfaktoren schwerer Unfälle und Katastrophen

Wie die Betrachtung denkbarer Ereignisse in Kap. 16.3.3 gezeigt hat, können schwere Unfälle und Katastrophen verschiedene Effekte haben, auf die nachfolgend eingegangen wird.

Mechanische Einwirkungen

Sie können sowohl aus dem Unfall- und Katastrophengeschehen als auch aus Rettungs-, Brand- und Ölbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen resultieren. Dazu gehören

- die mechanischen Wirkungen von sich unkontrolliert bewegenden oder abstürzenden Teilen der Anlagen oder Ladung, Schiffen und Hubschraubern, Maschinen oder anderen Gegenstände und
- die in der Regel temporäre Flächeninanspruchnahme, die daraus resultiert, dass diese Gegenstände durch das Unfallgeschehen dort abgelagert werden, und dass Flächen für die ergriffenen Maßnahmen genutzt werden.

Vorwiegend betroffen wären gegebenenfalls die Anlagen in den Niederlanden und ihre unmittelbare Umgebung. Bei Schiffs- und Flugverkehrsunfällen in Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben oder verdriftende Trümmer sowie durch Maßnahmen zur Eindämmung und Beseitigung von Unfallfolgen, wie Ölbekämpfungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen könnten aber auch Auswirkungen auf deutsche Gewässer und Küsten entstehen.

Optische und akustische Beunruhigungen

Unfälle und Katastrophen können in unterschiedlichem Maße mit optischen und akustischen Emissionen verbunden sein. Das gilt insbesondere für Brände und Explosionen. Diese Emissionen sind jedoch in der Regel auf sehr kurze Zeiträume beschränkt. Das gilt auch für Rettungs-, Bergungs-, Brand- und Ölbekämpfungsmaßnahmen. Vor allem Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen können auch über einen längeren Zeitraum zu optischen und akustischen Beunruhigungen führen, doch auch sie sind befristet.

Auch von diesen Effekten wäre vorwiegend die nähere Umgebung der Anlagen in den Niederlanden betroffen, aber ein größerer Brand oder eine Explosion auf der N05-A bzw. einem damit kollidierten Schiff wäre auch von der deutschen Küste aus wahrnehmbar. Insbesondere von Ölbekämpfungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen könnte gegebenenfalls auch eine Beunruhigung im Bereich deutscher Gewässer und Küsten ausgehen.

Energetische Einwirkungen

Sie könnten im Fall von Bränden und Explosionen durch Hitze oder Druckwellen entstehen. Als mögliche Brand- und Explosionsherde kommen in erster Linie die geplante Plattform N05-A und der Pipeline-Verlauf in Frage. In diesen Fällen wären keine signifikanten Effekte im Bereich der

deutschen Gewässer und Küsten zu befürchten, da sich die energetischen Wirkungen auf den Nahbereich des Unfallgeschehens beschränken würden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es im Zusammenhang mit dem Vorhaben zu einem Unfall kommt, bei dem deutsche Küstengewässer von Bränden oder Explosionen auf Schiffen oder brennenden an der Wasseroberfläche treibenden Mineralölkohlenwasserstoffen und den damit verbundenen temporären energetischen Wirkungen betroffen sind.

Eine weitere Quelle energetischer Einwirkungen könnten Erschütterungen infolge einer induzierten Seismizität sein. Nach den vorliegenden Gutachten (DELTARES 2020; DMT 2021) ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten vorhabenbedingter Erdbeben sehr gering. Sollte es dennoch zu einem Beben kommen, sind nach diesen Gutachten nur geringe Schwinggeschwindigkeiten zu erwarten, die zwar die Schwelle zur Spürbarkeit überschreiten könnten, aber Schäden an Gebäuden oder Infrastruktureinrichtungen wären nicht zu erwarten (vgl. Kap. 16.3.3.8).

Stoffliche Emissionen in die Luft

Sie können sowohl aus dem Unfallgeschehen wie aus den ergriffenen Maßnahmen resultieren. Zu denken ist insbesondere an

- die Freisetzung von Methan und anderen flüchtigen Kohlenwasserstoffen (wie Benzol und Xylol) aus dem Erdgas,
- die Verdunstung von freigesetzten flüchtigen Substanzen
 - beispielsweise Kraftstoffe wie Diesel, Betriebsstoffe wie Methanol oder Bohr-Chemikalien von der N05-A
 - aber auch nicht vorhersehbare Stoffe, zum Beispiel aus der Ladung von Schiffen infolge einer Kollision,
- Abgase, Rauch, Ruß und Staub, vor allem infolge von Bränden und Explosionen.

Von den unfallbedingten Emissionen in die Luft können verschiedene nachteilige Effekte ausgehen. Sie können

- wie Methan und Kohlendioxid einen negativen Beitrag zum Klimawandel leisten,
- wie Erdgas in hohen Konzentrationen narkotisierend oder durch Verdrängung von Sauerstoff erstickend wirken,
- anorganische Schadstoffe (wie Schwefel- und Stickoxide) oder organische Schadstoffe (wie Benzol) enthalten, mit toxischen, krebserregenden oder genschädigenden Wirkungen.

Betroffen ist gegebenenfalls in erster Linie die Luft im Bereich der geplanten Plattform oder des Lecks in der Pipeline sowie deren direkte Umgebung. Winde führen einerseits zu einer Durchmischung und Verdünnung, andererseits aber auch zu einer raschen Ausbreitung. Insofern sind gegebenenfalls vor allem Beiträge zur globalen Belastung von Klima und Luft zu erwarten. Im Fall von langanhaltenden Blowouts oder Bränden sind jedoch temporäre Auswirkungen auf die

Luftqualität auch über den deutschen Gewässern nicht auszuschließen. Über den Luftpfad könnten Schadstoffe auch ins Wasser und in Sedimente eingetragen werden.

Stoffliche Emissionen in Wasser und Sedimente

Auch sie können sowohl aus dem Unfallereignis wie auch aus den ergriffenen Maßnahmen resultieren:

- Die Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen durch Blowouts oder Leckagen aller Art hat abhängig von Umfang und Dauer ein hohes Schadpotenzial für die Umwelt.
- Durch andere Schadstoffe aus dem Bohr- und Produktionsbetrieb (wie Dispergatoren, Korrosionsinhibitoren, Biozide, Triethylenglykol, Methanol, Reinigungsmittel etc.) oder von unfallbeteiligten Schiffen (wie Treibstoffe und feste oder flüssige Ladung) könnten bei Freisetzung signifikanter Mengen ebenfalls Schadwirkungen verursacht werden.
- Über vorhabenbedingt entstandene Wegsamkeiten könnten im Untergrund Bohrfluide in umgebende Schichten eingetragen werden oder Stoffe mit Schadpotenzial (wie Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle, radioaktive Substanzen) in höher liegende Schichten migrieren und diese verunreinigen.
- Auch Löschmittel zur Brandbekämpfung oder Dispergatoren zur Ölbekämpfung könnten gegebenenfalls negative Wirkungen auf die Umwelt haben.

Sowohl aufgrund der Art des Vorhabens als auch aufgrund der möglichen Wirkungen auf die Umwelt kommt einer unfallbedingten **Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen** eine besondere Bedeutung zu, auf die daher nachfolgend vertiefend eingegangen wird. Wie bereits in Kap. 16.3.3 gezeigt (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19) können bei einem Blowout oder durch Leckagen freigesetzte Kondensate bzw. Öle die deutschen Gebiete erreichen.

Einmal freigesetzt, unterliegen die Kohlenwasserstoffe in der Meeresumwelt verschiedenen physikalischen, biologischen und chemischen Prozessen, die unter dem Begriff 'Alterung' zusammengefasst werden. Eine Übersicht über die relevanten Prozesse in der Umwelt des offenen Meeres gibt Abbildung 33. Entscheidenden Einfluss auf diese Prozesse haben dabei auch Umweltbedingungen wie Temperatur, Wind, Strömungen, Turbulenzen und Wellengang (ITOPF 2011b, S. 4 ff.; WAHRENDORF 2012, S. 35).

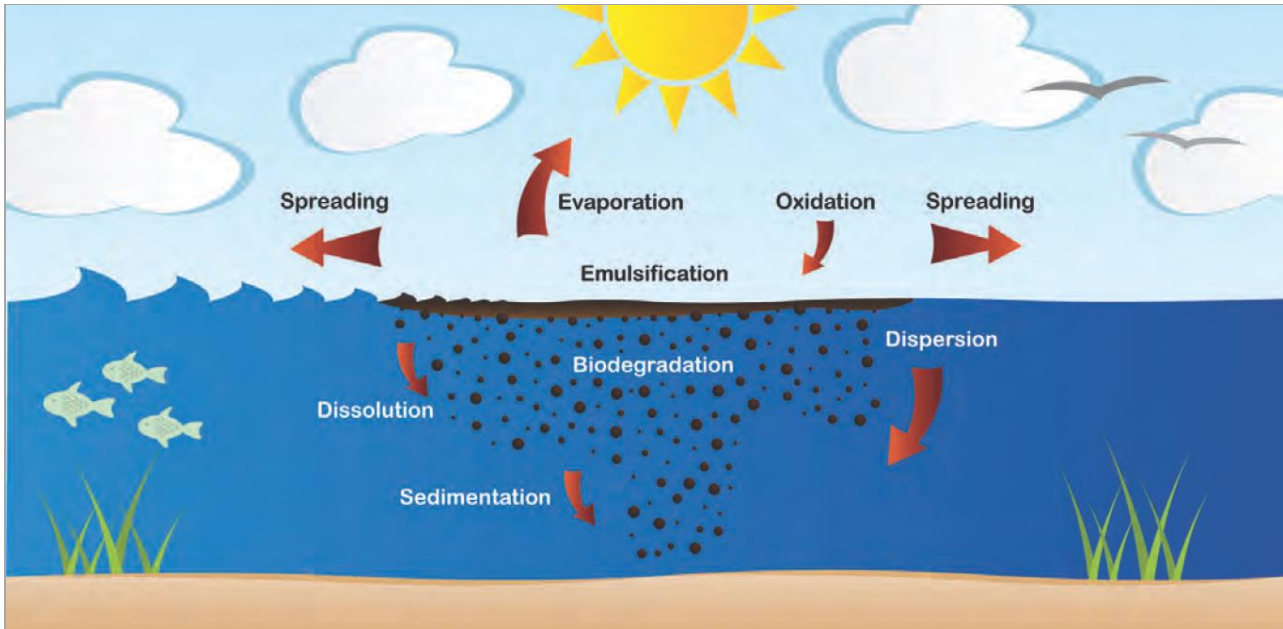


Abbildung 33: Übersicht über die Prozesse der Öl-Alterung im offenen Meer

sie umfassen die Verdunstung (Evaporation), Oxidation, Ausbreitung an der Oberfläche (Spreading), die Lösung von Ölbestandteilen im Wasser (Dissolution), der biologische Abbau (Biodegradation), die Einmischung als Tröpfchen in die Wassersäule (Dispersion), die Bildung einer Wasser-in-Öl-Emulsion (Emulsification) und die Sedimentation; Quelle: ITOPF (2011b, S. 4)

Gelangt das Öl an eine Küstenlinie, geht man im Allgemeinen davon aus, dass es im Bereich der Hochwasserlinie strandet, aber die Erfahrungen aus dem Persischen Golf haben gezeigt, dass es sich auf intertidalen Flächen auch großflächig ausbreiten und ablagern kann (VAN BERNEM & LÜBBE 1997, S. 94). Dabei kann das Öl die Ufer in unterschiedlicher Form erreichen: als dünner Schimmer, als frisches leichtes Öl mit hoher akuter Toxizität, als stark gealtertes Öl oder Wasser-in-Öl-Emulsion mit einem stärkeren erstickenden Effekt, als kleine Klumpen gealterten Öls (tar balls) sowie als gelöste oder dispergierte Öl-Kohlenwasserstoffe. Durch die sich in Ufernähe brechenden Wellen wird die natürliche Dispersion gefördert. Die komplexen Strömungsverhältnisse in Küstennähe neigen dazu, das Öl – ebenso wie Müll oder losgerissene Algen – in bestimmten Bereichen zu konzentrieren. In der Regel ist die Verölung auch an relativ einheitlichen Küsten ungleichmäßig. Der größte Teil des Öls ist normalerweise auf einen kleinen Teil der insgesamt betroffenen Küste konzentriert, während der überwiegende Teil der Ufer nur von geringen Verölungen oder einem dünnen Ölschimmer betroffen ist. Dabei tendiert das Öl dazu, an nassen Oberflächen weniger zu haften als an trockenen Substraten. Daher konzentriert es sich bevorzugt im Bereich der Spülsäule (IPIECA & IOGP 2016).

Neben den Umweltbedingungen haben auch die Zusammensetzung und Eigenschaften des freigesetzten Öls Einfluss auf die Öl-Alterungsprozesse. PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) hat daher für die verschiedenen Blowouts und Leckagen von Kondensaten, Grundöl und Diesel anhand von vergleichbaren Musterölen auch deren Verbleib nach 100 bzw. 10 Tagen für den Fall simuliert, dass keine Maßnahmen zur Minimierung der Folgen des Ölunfalls ergriffen werden. Auf der Basis von jeweils ca. 100 stochastischen Simulationen zur Ermittlung der Wahr-

scheinlichkeit einer Verölung im Schadensfall wurden für diese deterministischen Simulationen als „Worst-Case“-Szenario jeweils die Anfangsbedingungen gewählt, die zu dem größten Anteil an gestrandetem Öl geführt hatten. Eine Übersicht über den Verbleib des in den untersuchten Szenarien freigesetzten Öls nach 100 Tagen (Blowout-Szenarien) bzw. 10 Tagen (Leckage-Szenarien) gibt Tabelle 19.

Tabelle 19: Verbleib der durch Blowout bzw. Leckage freigesetzten Mineralöle

Ergebnisse der Modellierungen zum Verbleib der freigesetzten Mineralöle nach 100 Tagen (Blowouts) bzw. 10 Tagen (Leckagen) für das Szenario mit dem größten Anteil an gestrandetem Öl differenziert nach Winter (Dezember–Februar) und Sommer (Juni–August); Quelle der Angaben: PETROFAC (2020a, S. 28 u. S. 38; 2020b, S. 27 u. S. 38; 2020c, S. 25 u. S. 36; 2020d, S. 28 u. S. 39; 2020e, S. 26 u. S. 37)

	Blowout ungehindert		Blowout unter Wasser		Pipeline-Leckage		Grundöl-Leckage		Diesel-Leckage	
	100 Tagen		100 Tagen		10 Tagen		10 Tagen		10 Tagen	
Jahreszeit	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer	Winter	Sommer
Wasseroberfläche [%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1
Atmosphäre [%]	73,3	80,8	74	81,6	77,7	82,4	68,6	68,6	40,1	42,4
Wassersäule [%]	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,2	0,2	0,2	1,4	1,2
Sediment [%]	11,1	6,0	11,0	6,2	9,0	1,6	0,6	0,6	11,3	4,0
Strandung [%]	0,1	0,0	0,1	0,0	1,5	6,9	27,9	27,9	34,4	39,1
biologisch abgebaut [%]	15,4	13,2	14,9	12,1	11	8,9	2,7	2,7	12,4	13,1
außerhalb U-Raum [%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0,0
Länge verölte Küstenlinie [km]	0	0	0	0	0,7	4,25	2,8	4,25	4,25	4,25

Der zeitliche Verlauf der Verteilung der Kohlenwasserstoffe auf die verschiedenen Kompartimente und Abbauege unterscheidet sich in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung und der Witterung zum Zeitpunkt des Unfallgeschehens. Abbildung 34 gibt dazu einige Beispiele.

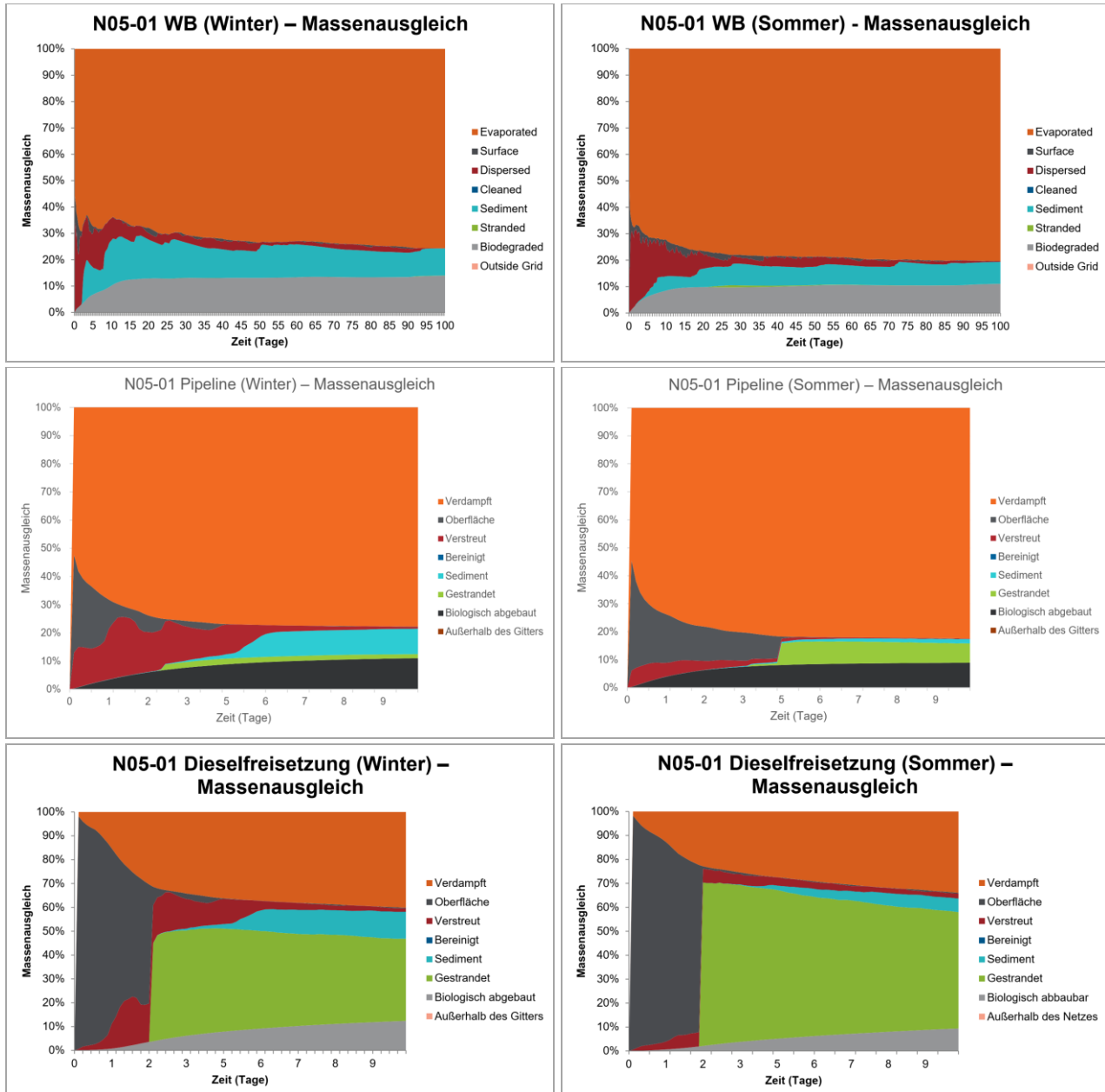


Abbildung 34: Zeitlicher Verlauf des Verbleibs von freigesetzten Mineralölkohlenwasserstoffen
 Ergebnisse der Modellierungen zum Verbleib der freigesetzten Kohlenwasserstoffe über einen Zeitraum von 100 Tagen (Blowout) bzw. 10 Tagen (Leckagen) für das Szenario mit dem größten Anteil an gestrandetem Öl, für den Winter (Dezember–Februar) und den Sommer (Juni–August); differenziert in verdunstet (Evaporated), Wasseroberfläche (Surface), dispergiert (Dispersed), gereinigt (Cleaned), Sediment (Sediment), gestrandet (Stranded), biologisch abgebaut (Biodegraded) und außerhalb des Untersuchungsraumes (Outside grid);
 oben: ungehinderter Blowout mitte: Pipeline-Leckage unten: Diesel-Leckage;
 Quellen: PETROFAC (2020b, S. 27 u. S. 38; 2020c, S. 25 u. S. 36; 2020d, S. 28 u. S. 39)

Deutlich wird, dass bei einem Blowout nicht nur das Gas, sondern auch ein Großteil der Kondensat-Kohlenwasserstoffe in die Atmosphäre gelangt und der Rest entweder biologisch abgebaut wird oder sedimentiert. Bei den untersuchten Leckagen, insbesondere denen von

Diesel und Grundöl strandet hingegen ein signifikanter Anteil der freigesetzten Kohlenwasserstoffe und kann die Küste über mehrere Kilometer verölen. Welche Gebiete im Schadensfall tatsächlich betroffenen sind, hängt vom Ausmaß der Freisetzung und den Witterungs- und Strömungsverhältnissen zur Zeit des Unfallgeschehens ab.

Abbildung 35, Abbildung 36 und Abbildung 37 zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit einer Verölung deutscher Küsten und Strände im Bereich der Inseln höher ist als an der Festlandsküste. Bei jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen von Blowouts und Leckagen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen im Winter (Dezember–Februar) bzw. Sommer (Juni–August) wurden für die einzelnen Rasterzellen (500 m x 500 m) an der Festlandsküste in der Regel maximale Verölungs-Wahrscheinlichkeiten von $\leq 5\%$ ermittelt. Lediglich für einen ungehinderten Blowout im Sommer ergaben sich für einzelne Rasterzellen auch höhere Wahrscheinlichkeiten (vgl. PETROFAC 2020a, S. 23 f.; 2020b, S. 22 f.; 2020c, S. 21 f.; 2020d, S. 22 ff.; 2020e, S. 20 f.).

Im Bereich der niedersächsischen Inseln ergeben sich bei einem sommerlichen Blowout für die einzelnen Rasterzellen Verölungs-Wahrscheinlichkeiten von maximal 90–100 %, im Winter sind die Maximalwerte mit 49–55 % geringer. Für das Pipeline-Versagen und die Diesel-Leckage wurden im Bereich der Inseln Maximalwerte von 21–26 % und für eine Grundöl-Leckage von ca. 2–8 % Verölungs-Wahrscheinlichkeit ermittelt (vgl. PETROFAC 2020a, S. 23 f.; 2020b, S. 22 f.; 2020c, S. 21 f.; 2020d, S. 22 ff.; 2020e, S. 20 f.).

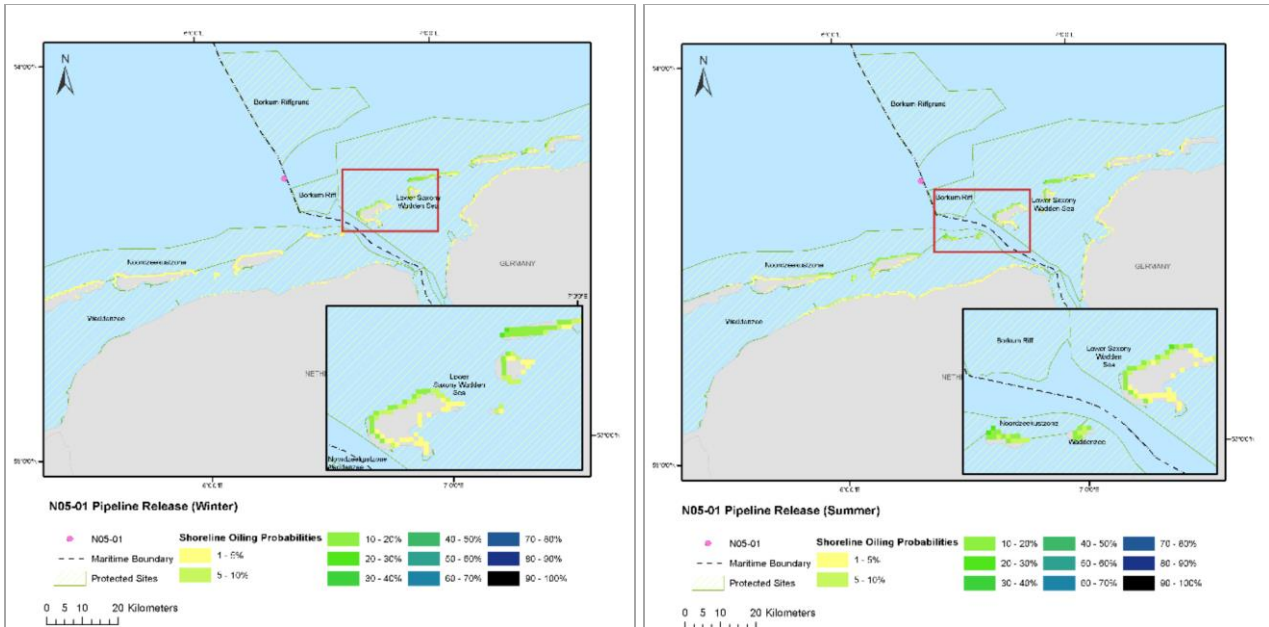


Abbildung 35: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge eines Pipeline-Versagens
links: Winter rechts: Sommer

die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einem lang anhaltenden Blowout (90 Tage mit anfänglich 12 m³ bzw. 13,6 m³ Kondensat pro Tag), sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten einer Verölung; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020d, S. 22 ff.)

Übersetzung: Pipeline release-Pipeline Freisetzung; Maritime Boundary-See Grenze; Protected Sites-Schutzgebiete; Shoreline Oiling Probabilities-Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste; Lower Saxony-Niedersachsen; Germany-Deutschland; Wadden Sea-Wattenmeer.

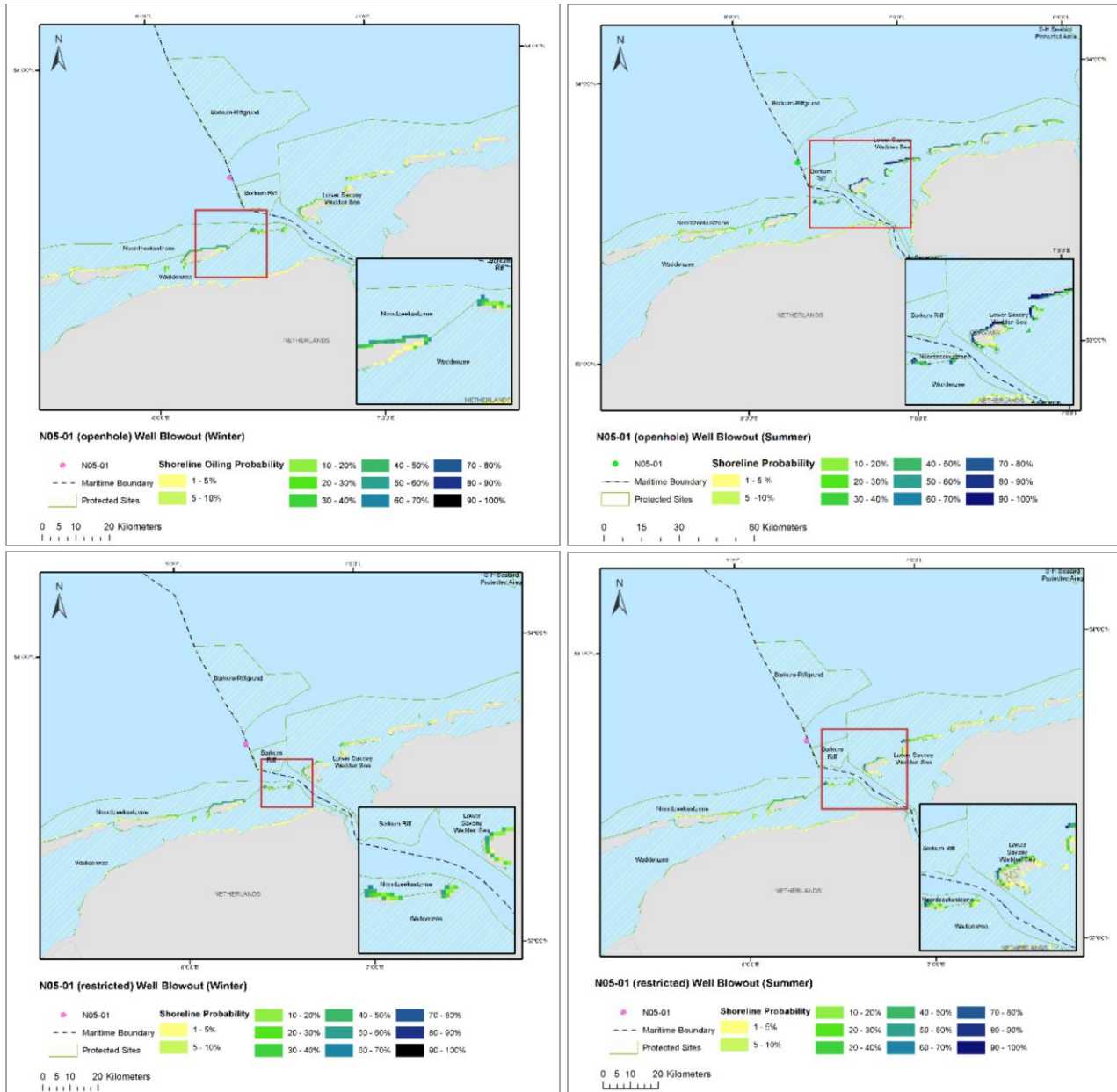


Abbildung 36: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge eines Blowouts auf der geplanten N05-A-Plattform

oben links: ungehinderten Blowout im Winter oben rechts: ungehinderten Blowout im Sommer
 unten links: Blowout unter Wasser im Winter unten rechts: Blowout unter Wasser im Sommer
 die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einem lang anhaltenden Blowout (90 Tage mit anfänglich 12 m³ bzw. 13,6 m³ Kondensat pro Tag), sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten einer Verölung; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020a, S. 23 f; 2020b, S. 22 f.)
 Übersetzung: Base Oil Release-Freisetzung von Grundöl; Diesel Release-Freisetzung von Diesel; Maritime Boundary-Seegrenze; Protected Sites-Schutzgebiete; Shoreline Oiling Probabilities-Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste; Lower Saxony-Niedersachsen; Germany-Deutschland; Netherlands-Niederlande; Wadden Sea-Wattenmeer.

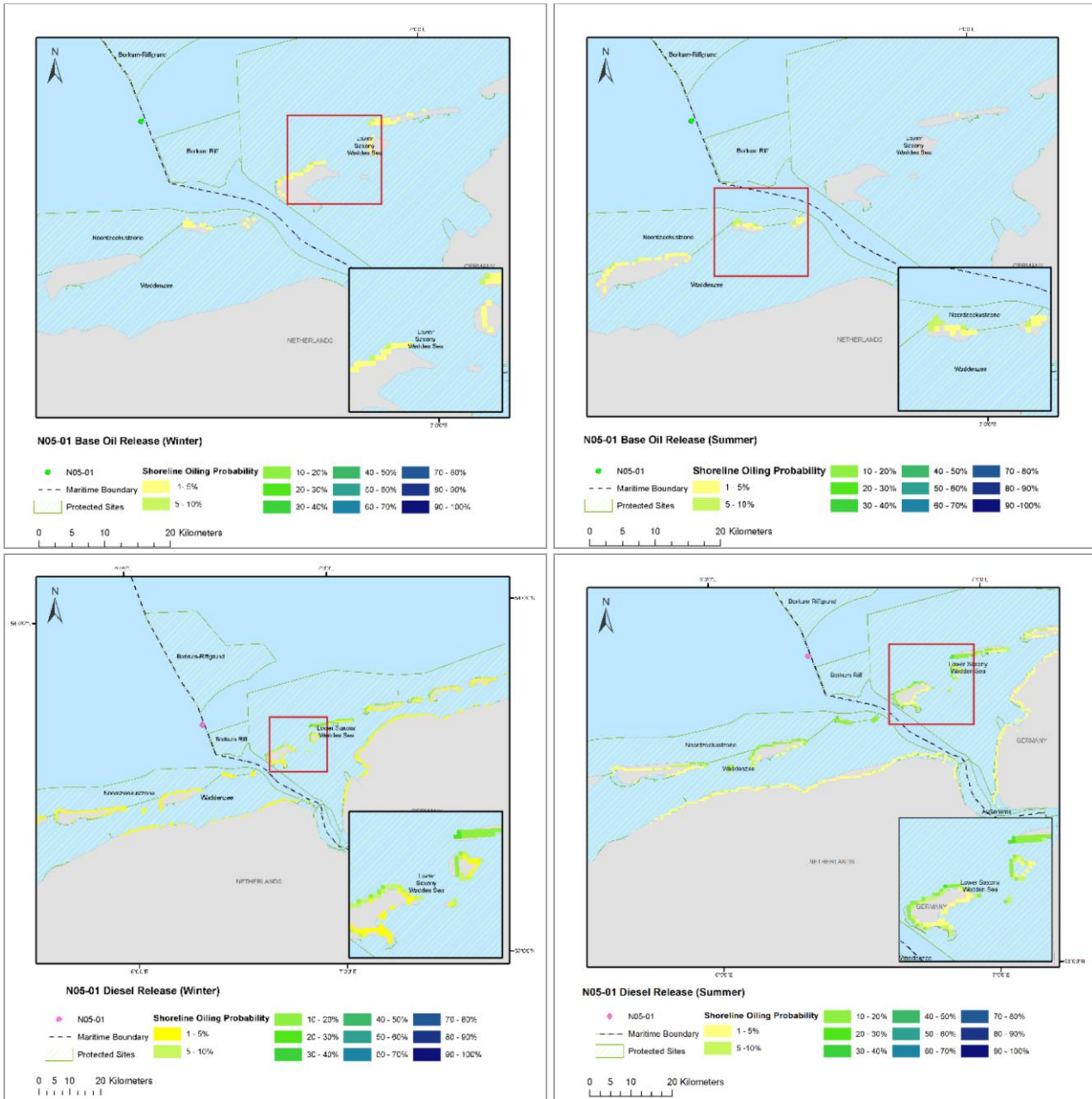


Abbildung 37: Wahrscheinlichkeit einer Verölung der Küste infolge einer Leckage von Grundöl oder Diesel auf der geplanten N05-A-Plattform

oben links: Grundöl-Leckage Winter

oben rechts: Grundöl-Leckage Sommer

unten links: Diesel-Leckage Winter

unten rechts: Diesel-Leckage Sommer

die Bilder zeigen nicht die tatsächliche Ausdehnung eines Ölteppichs bei einem lang anhaltenden Blowout (90 Tage mit anfänglich 12 m³ bzw. 13,6 m³ Kondensat pro Tag), sondern die Wahrscheinlichkeit (> 1 %) für das Auftreten einer Verölung; sie sind das Ergebnis von jeweils ca. 100 unabhängig simulierten Ausbreitungswegen mit unterschiedlichen Anfangs-Wetterbedingungen; Quellen: PETROFAC (2020c, S. 21 f; 2020e, S. 20 f.)

Für die Umweltwirkungen ist jedoch nicht nur die Eintrittswahrscheinlichkeit für die Strandung des Öls, sondern auch das mögliche Ausmaß der Küstenverölung von Bedeutung. PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) hat daher jeweils für die Ausgangsbedingungen der Blow-outs bzw. Leckagen mit dem höchsten Anteil an strandendem Öl die zu erwartenden Konzentration der Küstenverölung (Gewicht/Fläche) ermittelt. In allen untersuchten Szenarien wurden dabei an den niederländischen Küsten deutlich höhere Maximalkonzentrationen erreicht als an der niedersächsischen Küste. Da die Szenarien mit der höchsten insgesamt gestrandeten Ölmenge nicht die sein müssen, die zur höchsten Strandung an der niedersächsischen Küste führen würden, werden nachfolgend als „Worst-Case“ die absoluten Maximalwerte der Konzentration (von der niederländischen Küste) zur Bewertung herangezogen:

- Bei den Blowouts ergaben die Simulationen maximale Verölungswerte von 1–9,7 g/m², (vgl. PETROFAC 2020a; b, jeweils S. 34 u. S. 44), was nach PETROFAC (2020a, S. 11) deutlich unter der Schwelle für eine leichte Verölung von 76 g/m² liegt.
- Für das Versagen der Pipeline ergaben die Simulationen maximale Verölungswerte von 135 g/m² im Winter und 325 g/m² im Sommer (vgl. PETROFAC 2020d, S. 34 u. s. 45), was nach PETROFAC (2020a, S. 11) jeweils einer leichten Verölung (vgl. Abbildung 38) entspricht.
- Für die Leckagen von Grundöl und Diesel ergaben die Simulationen maximale Verölungswerte von 1.000–2.700g/m² (vgl. PETROFAC 2020c, S. 31 u. S. 42; 2020e, S. 32 u. S. 43), die nach PETROFAC (2020a, S. 11) als mäßige Verölung (vgl. Abbildung 38) einzustufen sind.



Abbildung 38: Beispiele für leicht bzw. moderat verölte Strände

links: leicht verölt

rechts: moderat verölt

Quelle: ITOPF (2011c, S. 10)

Übersetzung: 1 metre strip-1 Meter Streifen.

Nach den vorliegenden Simulationen könnte ein Blowout zwar insbesondere im Bereich der niedersächsischen Inseln aber auch an der Festlandküste zum Stranden von Mineralölkohlenwasserstoffen führen. Dabei würde es nach den vorliegenden Untersuchungen aber voraussichtlich nur zu geringen Öleinträgen kommen, die die Schwelle für eine leicht Verölung deutlich

unterschreiten. Bei einer Pipeline-Leckage sind hingegen leichte und bei der untersuchten Freisetzung von Grundöl und Diesel moderate Verölungen zu befürchten.

Die gleichen Szenarien wurden von PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) auch hinsichtlich der über die simulierte Zeit in den einzelnen Rasterzellen an der Wasseroberfläche maximal zu erwartenden Stärke der Ölschicht ausgewertet. Auch diesbezüglich wird nachfolgend nicht zwischen den niederländischen und den niedersächsischen Gewässern differenziert:

- Für die Blowouts ergaben die Simulationen eine maximale Stärke des Ölfilms von teils 0,1–0,3 μm und teils 0,3–0,6 μm (vgl. PETROFAC 2020a, S. 24 f. u. S. 36; 2020b, S. 25 f. u. S. 36), der als silbrig-grauer Glanz oder als Regenbogenfarben wahrgenommen werden kann, was nach PETROFAC (2020a, S. 10) dem Code 1 bzw. Code 2 nach dem Bonn Agreement Oil Appearance Code (BAOAC) entspricht.
- Für das Versagen der Pipeline ergaben die Simulationen vorwiegend Stärken des Ölfilms von 0,1–0,3 μm (Silberglanz) im Winter bzw. bis 5 μm (Regenbogen) im Sommer 135 g/m². Lokal wurden aber auch Ölschichten von 70–90 μm (Winter) bzw. 10–120 μm (Sommer) prognostiziert (vgl. PETROFAC 2020d, S. 25 f. u. S. 37), was nach PETROFAC (2020a, S. 10) dem Code 4 (diskontinuierliche echte Ölfarbe) des BAOAC entspricht.
- Für die Leckagen von Grundöl ergaben die Simulationen keine größere zusammenhängende Verölung der Wasseroberfläche, sondern verstreute Ölflecken, deren Schichtstärke stark variiert vom Silberglanz bis > 400 μm (vgl. PETROFAC 2020e, S. 23 u. S. 34), also nach PETROFAC (2020a, S. 10) bis zum Code 5 (kontinuierliche echte Ölfarbe) des BAOAC entspricht.
- Die beiden Szenarien für die Diesel-Leckage führen vorwiegend zu Ölfilmen von 0,1–0,3 μm Stärke (Silberglanz), aber verstreut wurden sowohl im Winter wie im Sommer auch Flecken mit Ölschichten von bis zu 235 μm bzw. 265 μm prognostiziert (vgl. PETROFAC 2020c, S. 23 u. S. 34), was nach PETROFAC (2020a, S. 10) dem Code 5 (kontinuierliche echte Ölfarbe) des BAOAC entspricht.

Nach den vorliegenden Simulationen werden durch die denkbaren Blowouts und die dabei gegebenenfalls freigesetzten größeren Mengen an Kohlenwasserstoffen der Kondensate zwar ausgedehnte, aber nur dünne Ölfilme verursacht. Die für das Versagen der Pipeline und die Leckage von Grundöl bzw. Diesel untersuchten Unfall-Szenarien führten dagegen trotz der geringeren freigesetzten Mengen lokal zu deutlich dickeren Ölschichten auf der Wasseroberfläche.

Außerdem hat PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) die gleichen Szenarien auch hinsichtlich der über die simulierte Zeit in den einzelnen Rasterzellen maximal zu erwartenden Öleinträge in die Sedimente am Meeresboden ausgewertet. Auch diesbezüglich wird nachfolgend nicht zwischen den niederländischen und den niedersächsischen Gewässern differenziert:

- Für die Blowouts über bzw. unter Wasser ergaben die Simulationen eine maximale Ölkonzentration in den Sedimenten von 0,09 g/m² bzw. 0,2 g/m² im Sommer und

0,49 g/m² bzw. 0,65 g/m² im Winter, ufernah variierten die Maximalwerte zwischen 0,03 g/m² und 0,1 g/m² (vgl. PETROFAC 2020a; b, jeweils S. 31 u. S. 41).

- Für das Versagen der Pipeline ergaben die Simulationen maximale Ölkonzentrationen von 0,07 g/m² im Winter und 0,145 g/m² im Sommer, wobei die sommerlichen Maximalwerte auch ufernah prognostiziert wurden (vgl. PETROFAC 2020d, S. 31 u. S. 42)
- Für die Leckage von Grundöl prognostizieren die untersuchten Unfallszenarien maximale Ölkonzentrationen im Sediment von 0,04 g/m² im Sommer und 0,312 g/m² im Winter, die auch ufernah auftreten (vgl. PETROFAC 2020e, S. 29 u. S. 40).
- Für die Diesel-Leckage ergaben die Simulationen maximale Konzentrationen von 0,2 g/m² im Winter und 0,46 g/m² im Sommer, wobei hohe Konzentrationen wiederum auch ufernah prognostiziert wurden (vgl. PETROFAC 2020c, S. 28 u. S. 39).

Nach den vorliegenden Simulationen sind die Sedimente des Meeresbodens bei den untersuchten Blowouts großräumig von einem Kohlwasserstoff-Eintrag $\geq 0,0001 \text{ g/m}^2$ ($\geq 0,1 \text{ mg/m}^2$) betroffen, während für die untersuchten Leckage-Szenarien weniger großflächige Einträge prognostiziert wurden. Mit Maximalwerten der Konzentration von $< 1 \text{ g/m}^2$ sind die Einträge in die Sedimente des Meeresbodens geringer als die durch Strandung am Ufer.

Zu berücksichtigen ist, dass die dargestellten Ergebnisse der Simulationen von PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e)

- die potenziellen Effekte einer unfallbedingten Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen im Zusammenhang mit Errichtung und Betrieb der N05-A-Plattform nur beispielhaft abbilden können,
- „Worst-Case“-Szenarien mit einem langanhaltenden Blowout und sehr geringer Eintrittswahrscheinlichkeit (vgl. Kap. 16.3.3.4) betrachten und dabei
- keine Maßnahmen zur Eindämmung des Öl-Schadensfalls, wie die Ausbringung von Ölbarrieren oder die Ölaufnahme durch Skimmer berücksichtigen,
- aber auch keine Szenarien mit einer Freisetzung von Kraftstoffen oder Ladung von am Unfall beteiligten Schiffen betrachten.

Einerseits sind auch Unfallszenarien mit der Freisetzung großer Mengen Bunkeröl oder – bei einer Kollision mit einem entsprechenden Tanker – der Ladung denkbar, andererseits besteht durch den vorhandenen Schiffsverkehr auch jetzt bereits ein Risiko für derartige Schiffsunfälle, das durch die geplanten Anlagen nur leicht erhöht wird.

16.4.10 Überwachung der Umweltauswirkungen

Die Überwachung der relevanten Umweltauswirkungen wird von der Plattform aus erfolgen. Eine Installation von Monitoringssystemen, die über die Plattform hinausgehen, wird als nicht notwendig erachtet, da die erwartbaren, projektbezogenen Umweltauswirkungen

verhältnismäßig gering sind und i. d. R. die eindeutige Zuordenbarkeit zum konkreten Vorhaben nicht gegeben ist.

Von der Plattform aus werden folgende Umweltauswirkungen überwacht:

Überwachung der zulässigen Einleitmenge von Öl und organischen Inhaltsstoffen im Abwasser nach § 4 OffshoreBerg V

- Der Einsatz eines Öl-Wasser-Abscheiders (production skimmer) ermöglicht die Überwachung des Ölgehaltes einzuleitender Prozessflüssigkeiten. Dabei wird in einem offenen Entwässerungssystem die Öl- von der Wasserphase abgetrennt, die Wasserphase kann daraufhin unter Einhaltung von § 4 Abs. 2 OffshoreBerg V in die Nordsee eingeleitet werden. Das abgeschiedene Öl wird in ein geschlossenes Abflusssystem gepumpt.
- Produktionswasser wird zusätzlich zum Öl-Wasser-Abscheider über einen Aktivkohlefilter geleitet. Dies ermöglicht die Überwachung von Kohlenwasserstoff- und Metallgehalten im abgeleiteten Produktionswasser.
- Die Überwachung der Abwässer aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen erfolgt im Zuge der Reinigung der Abwässer auf dem Stand der Technik. Hierdurch wird die Einhaltung des § 4 Abs. 3 OffshoreBerg V sichergestellt.

Seismische Überwachung

- Für Erdgasfelder, die eine verlässliche Wahrscheinlichkeit aufweisen, keine induzierten Beben stärker als $M = 2,5$ auf der Richterskala zu erzeugen, sind keine zusätzlichen Untersuchungsschritte notwendig und die Überwachung mit dem bestehenden Monitoringnetz (des KNMI und durch DMT) ist ausreichend (s. unter anderem Deltares 2020, S. 31).
- Jedes gemessene, seismische Ereignis, das von einem unterirdischen Ort ausgeht, wird auf der Webseite des KNMI veröffentlicht. Darüber hinaus betreibt DMT im Auftrag des Bundesverbandes Energie, Erdöl und Geoenergie e.V. (BVEG) ein Netz von seismischen Messstationen in Niedersachsen rund um die Gas- und Ölfelder südlich von Oldenburg und Bremen. Dieser Datensatz wird ebenso auf der Webseite veröffentlicht.
- Die kontinuierliche, tägliche Überwachung durch KNMI und DTM bildet die Grundlage des ONE-Dyas-Überwachungskonzeptes. Sobald sich ein Erdbeben im definierten Gebiet nördlich der Emsmündung ereignet, wird dies auf den genannten Webseiten mit den relevanten Daten (Ort, Tiefe, Stärke) aufgeführt und durch ONE-Dyas B.V. registriert. Bei Bedarf erfolgt die Information des LBEG. Ziel ist es, eine Datenbank induzierter, seismischer Ereignisse durch die Erdgasförderung aufzubauen und mögliche Trend rechtzeitig zu erkennen.

Sicherstellung der Mindestabstände der Bohrungen zu Schutzgebieten

- Die Einhaltung der Mindestabstände der Bohrungen zu den Schutzgebieten wird durch die generell zum Einsatz kommende Technik zur Überwachung des Bohrverlaufes sichergestellt. Die Beschreibung der technischen Details zur Überwachung des Bohrverlaufes ist dem Rahmenbetriebsplan zu entnehmen.

17 Übergeordnete Planungsvorgaben (Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen)

Die Erfordernisse der Raumordnung für das niedersächsische Küstenmeer werden im Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP) festgelegt. Das LROP ist der Raumordnungsplan für das Land Niedersachsen und basiert auf einer Verordnung aus dem Jahre 1994, wurde seitdem mehrfach aktualisiert, im Jahr 2008 neu bekannt gemacht und zuletzt 2017 geändert. Mit verbindlichen Aussagen zu raumbedeutsamen Nutzungen (Siedlung, Verkehrswege, Rohstoffgewinnung u. a.) und deren Entwicklungen dient das LROP dazu, die oftmals widerstreitenden wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und ökologischen Interessen an den Raum aufeinander abzustimmen. Es stellt so die planerische Konzeption für eine zukunftsfähige Landesentwicklung dar. Die Niedersächsische Landesregierung beabsichtigt, das LROP fortzuschreiben. Das Änderungsverfahren läuft derzeit.

Das derzeit gültige LROP umfasst eine sog. „Beschreibende Darstellung“ mit textlichen Festlegungen und eine „Zeichnerische Darstellung“ als Karte im Maßstab 1:500.000. Die beschreibende Darstellung ist in vier Abschnitte untergliedert. Abschnitt 1 enthält die Ziele und Grundsätze zur Entwicklung des Landes und seiner Teilräume, zur Einbindung des Landes in die norddeutsche und europäische Entwicklung, zur integrierten Entwicklung der Küste, der Inseln und des Meeres und zur Entwicklung der Räume in den Verflechtungsbereichen Bremen/Niedersachsen.

Unter Punkt 1.3 „Integrierte Entwicklung der Küste, der Inseln und des Meeres heißt es dazu:

„Die im Küstenraum vorhandenen oberflächennahen und tief liegenden Rohstoffe sollen nutzbar gehalten werden. Beim Abbau der Lagerstätten sind die übrigen Belange der Küstenzone zu berücksichtigen, insbesondere sollen nachteilige Auswirkungen durch Veränderungen in der Materialbilanz des Küstenvorfeldes und des Festlandssockels vermieden werden.“ Weiterhin heißt es unter Punkt 4.2 „Energie“:

„Zur Sicherung der Gasversorgung sollen Erdgasvorkommen möglichst vollständig erschlossen und genutzt, die Infrastruktur, insbesondere an der Nordseeküste, für zusätzliche Gastransporte geschaffen und das bestehende Verbundsystem weiter ausgebaut werden.“

Gleichzeitig sind folgenden Belangen, wie sie weiterführend im LROP aufgeführt sind, Rechnung zu tragen:

- In der niedersächsischen Küstenzone sind durch eine ganzheitliche abwägende räumliche Steuerung frühzeitig Nutzungskonflikte zu vermeiden und bestehende Nutzungskonflikte zu minimieren.
- Schutzwürdige marine Lebensräume sind zu erhalten und zu entwickeln. Nutzungen, die schädliche Auswirkungen haben könnten, sollen diese Bereiche nicht berühren. Beeinträchtigungen sollen vorzugsweise in marinen Lebensräumen kompensiert werden.
- Der freie Blick auf das Meer und den unverbauten Horizont soll als Landschaftserlebnis erhalten bleiben.

- Touristische Nutzungsräume sind zu sichern und nachhaltig zu entwickeln. Die touristischen Schwerpunkträume auf den Ostfriesischen Inseln sind zu sichern und zu entwickeln.
- Nachteile und Belästigungen für die Bevölkerung durch Luftverunreinigungen und Lärm sollen durch vorsorgende räumliche Trennung nicht zu vereinbarender Nutzungen und durch hinreichend räumliche Abstände zu störenden Nutzungen vermieden werden.
- Die Belange der Küsten- und Binnenfischerei sind bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu berücksichtigen.

Die für den hier relevanten Bereich planerischen Festlegungen sind in der folgenden Abbildung 39 dargestellt.



Abbildung 39: Ausschnitt aus dem LROP Niedersachsen

Legende: Blau – Schifffahrt; Rot – Erprobung der Windenergienutzung auf See; Grün – Biotopverbund; Gepunktete Schraffur – Natura 2000; Gepunktete Linie – Nationalpark und Biosphärenreservat. Gelber Stern – ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

18 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen

Die Notwendigkeit zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen resultiert aus den Anforderungen des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000 und des Artenschutzes sowie aus dem OSPAR-Übereinkommen, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und dem Bundesnaturschutzgesetz.

Nachfolgend werden die entsprechenden vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen dargestellt.

18.1 Vorhabenmerkmale mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen vermieden werden sollen

Gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 3 UVPG müssen im UVP-Bericht auch die Merkmale des Vorhabens und des Standorts beschrieben werden, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen vermieden werden soll. 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 (vgl. Kap. 11). Als wichtiger Punkt ist der **Verzicht auf den Einsatz der VSP-Untersuchungen** zu nennen. Dies führt zu einer Minimierung der Unterwasserschallemissionen.

Über die Verbringung von nicht mehr verwendbarer wasserbasierter Bohrspülung (WBM) und Bohrklein wurde noch nicht abschließend entschieden. Sie erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform, sondern in der niederländischen Nordsee mit ausreichender Entfernung zur deutschen Grenze oder an Land. 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. Ölbasierte Bohrspülung und entsprechendes Bohrklein sowie Zementreste werden an Land transportiert und entsorgt.

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. Habitat Assessment Survey Report, GEO XYZ Offshore). 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.

18.2 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 nach ITAP GMBH (2022) beim Rammen der Standbeine für die Produktionsplattform ohne Vermeidungsmaßnahmen nicht eingehalten werden (vgl. Kap. 16.4.1). 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 1250 m Entfernung von der Schallquelle) jedoch um 1 dB höher als der deutsche Grenzwert gemäß Schallschutzkonzept (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 deutschen 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 µPa²s (SEL), Spitzenschalldruckpegel (SPL_{Peak-Peak}) 190 dB re 1 µPa) 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 Säugetiere 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 (langsames 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 wird vorgebeugt.

18.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der Avifauna

In Bezug auf die Avifauna ist die Artengruppe der Seetaucher (*Gavia spec.*) als besonders stöempfindlich 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 Meeresenten):

- 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 Schiffroute von dem Fahrwasser zur Plattform (ca. 8 km) verläuft ebenfalls auf niederländischer Seite und damit außerhalb des NSG „Borkum Riff“ / VSG „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der Avifauna sind im Kap. 18.4 beschrieben.

18.4 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 RHDHV (2020e, S.151, Kap 9.4.4.5) entnommen:

- Während der Bohrphase werden Lichtemissionen 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 können 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 dauerhaft die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung für den Schiffs- und Flugverkehr. 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 müssen, 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.

18.5 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Luftemissionen

Luftemissionen entstehen unter anderem durch den Einsatz von Versorgungsschiffen und durch den Betrieb der Plattform an sich. Zur Vermeidung und Minimierung von Luftemissionen ist es vorgesehen mehrere Maßnahmen umzusetzen. Dazu gehört u.a.:

- ONE-Dyas B.V. 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). Bis dahin werden Schiffe eingesetzt, die den Anforderungen des MARPOL-Übereinkommens (Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe) entsprechen (RHDHV 2020eS. 43 und S. 51)
- Die 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 Bohrinselform noch nicht elektrifiziert werden. Um die Stickstoffemissionen auch hier 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 Bohrinselform (RHDHV 2021, S. 44);

18.6 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Stoffeinträgen ins Wasser

Folgende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen werden zur Reduzierung der Stoffeinträge ins Wasser umgesetzt:

- Installation eines Aktivkohlefilters zur Verringerung der Kohlenwasserstoff- und Metallkonzentration im abgeleiteten Produktionswasser;
- Ölhaltiges Abwasser darf nur in das Meer eingeleitet werden, wenn es nach dem Stand der Technik behandelt wurde. Der Ölgehalt des behandelten Abwassers darf bei der Einleitung in die Nordsee nicht mehr als 30 Milligramm je Liter betragen;

- Abwasser aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen darf nur in das Meer ein-geleitet 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;

18.7 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von vorhabenbedingten Unfallrisiken

Für den Fall, dass es bei einer Bohrung nach Erdgas oder der Förderung von Erdgas zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen sollte, könnten erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt entstehen. ONE-Dyas B.V. hat daher unter Berücksichtigung des Berggesetzes und der Offshore-Sicherheitsrichtlinie 2013/30/EU eine Reihe von Vorsorge- und Notfallmaßnahmen vorgesehen, um die Risiken für das Eintreten solcher Ereignisse so weit wie möglich zu senken und falls sie dennoch auftreten, die Folgen so gering wie möglich zu halten (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 14.2 und Kap. 14.6):

- Ein eigenes Sicherheitsmanagementsystem regelt die Maßnahmen zur Sicherheit sowohl des eigenen Personals als auch des Personals von Auftragnehmern.
- Entsprechend den Anforderungen der Offshore-Sicherheitsrichtlinie wird ein Bericht über ernste Gefahren erstellt. Sein Fokus liegt auf den Hauptgefahren des Vorhabens für Mensch und Umwelt, den Maßnahmen zu ihrer Vermeidung, den Maßnahmen zur Begrenzung möglicher Unfallfolgen sowie der unabhängigen Überprüfung der Gefahrenanalyse und der Eignung der vorgesehenen Maßnahmen. Dieser Bericht muss alle fünf Jahre aktualisiert werden. Er umfasst:
 - interne Notfallpläne und Vorkehrungen zur raschen Unterrichtung der Behörden, die im Fall eines schweren Unfalls für die Aktivierung des externen Notfallplans verantwortlich sind,
 - die Unternehmenspolitik zur Verhütung schwerer Unfälle und das dazu eingerichtete Sicherheits- und Umweltmanagementsystem,
 - einen Bericht über die externe unabhängige Prüfung der sicherheits- und umweltkritischen Elemente des Vorhabens,
 - das nach dem Berggesetz vorgeschriebene Dokument zum Sicherheits- und Gesundheitsschutz, das sich eingehend mit den Sicherheitsaspekten und der Reduzierung der Risiken für Mensch und Umwelt auf ein akzeptables Niveau befasst.
- Die geplante Pipeline wird entsprechend der niederländischen Norm NEN 3656 gebaut, die die Anforderungen an Stahlrohrleitungen auf See festlegt und dazu Vorgaben bezüglich der Festigkeit, der Verhinderung von Störungen, der Eingrabungstiefe und der maximal zulässigen Versagenswahrscheinlichkeit macht.

Die Sicherheitsphilosophie und das Maßnahmenkonzept von ONE-Dyas B.V. berücksichtigen die folgenden vier Aspekte:

- Die Planung gewährleistet, dass Unfallrisiken so weit wie möglich reduziert werden.
 - Die Entwürfe von Förderplattform und Pipeline zielen darauf ab, die Risiken so weit zu reduzieren, wie das praktisch möglich ist (ALARP, As Low As Reasonably Practicable). Konstruktion und Betrieb sind entsprechend darauf ausgerichtet, Umweltauswirkungen so weit wie möglich zu vermeiden und die Plattform ist so konstruiert, dass ein Zwischenfall nicht sofort zu einer Leckage führt.
 - Das interne Managementsystem gewährleistet, dass bei der Auswahl und Beauftragung einer Bohranlage die erforderlichen Sicherheitsanforderungen berücksichtigt werden, die notwendigen Sicherheitsdokumente (siehe oben) erstellt und aufeinander abgestimmt werden.
- Das Personal wird geschult, um das Auftreten von Unfällen zu verhindern und im Fall eines trotzdem eintretenden Ereignisses angemessen einzugreifen.
 - Die Betriebsleitung, der Anlagenmanager und ein Teil des Plattformpersonals haben dazu an einer Schulung zur Bekämpfung von Ölkatastrophen (OSRL)³⁸ teilgenommen und das Personal wird regelmäßig an Auffrischkursen teilnehmen.
 - Während des laufenden Betriebs wird ein letztverantwortlicher Head of Competitive Operations (HCO) benannt.
- Die Förderplattform und die Bohrinself verfügen über verschiedene unabhängige Sicherheitssysteme, um Risiken abzuwenden, bei Gefahren einzugreifen und die Anlage wieder in einen sicheren Zustand zu bringen (Kap. 18.7.1).
- Notfallpläne und Ausrüstung ermöglichen es, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um einen möglichen Unfall einzugrenzen, eine weitere Eskalation des Geschehens zu vermeiden und die Unfallfolgen zu begrenzen (vgl. Kap. 18.7.3).

18.7.1 Sicherheitssysteme der Förderplattform

Die Bohrlöcher zur Gasgewinnung werden nach bewährten Methoden fertiggestellt und mit Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet, um ein unerwünschtes Entweichen von Erdgas zu verhindern. Außerdem werden auf der Förderplattform verschiedene Sicherheitssysteme vorhanden sein, um unvorhergesehene Vorfälle zu verhindern. Das Sicherheitssystem arbeitet autonom, kann aber auch vom Kontrollraum aus aktiviert werden. Die Schutzmaßnahmen umfassen (nach RHDHV 2020e, Kap. 14.6.3; ONE-DYAS B.V. 2021, Kap. 5.10.4 f.)

- das reguläre DCS (Distributed Control System) zur Steuerung des Gasgewinnungs- und -aufbereitungsverfahrens;

³⁸ Oil Spill Response Limited (OSRL) ist die größte internationale, von der Industrie finanzierte Genossenschaft, die existiert, um Ölkatastrophen zu bekämpfen, wo auch immer auf der Welt sie auftreten können, indem sie Bereitschafts-, Bekämpfungs- und Interventionsdienste anbietet

- das vom DCS unabhängige Sicherungssystem (SGS), das dazu dient, das Prozesssystem vor ungewöhnlichen Bedingungen zu schützen, die Emission von Kohlenwasserstoffen zu verhindern, Zündquellen zu beseitigen, vorbeugende und minimierende Maßnahmen einzuleiten, und eine Kaskade von verschiedenen Stufen der Anlagen-Abschaltung bzw. Stilllegung ermöglicht:
 - WSI (Well Shut-in): die Flügel- und Drosselventile des Bohrlochs sind geschlossen,
 - TSI 1&2 (Zug-1&2-Einschluss): der Produktionszug ist eingeschlossen, ein WSI wird automatisch aktiviert,
 - PSI (Process Shut-in): der Prozess ist eingeschlossen und die Prozesspumpen sind isoliert, der Prozess bleibt unter Druck, ein TSI 1&2 wird automatisch aktiviert,
 - ESD (Emergency Shutdown): die Plattform ist vollständig eingeschlossen, einschließlich der Sicherheitsventile unter der Oberfläche und der Steigventile, das Notstromaggregat und die Feuerlöschpumpe werden in Betrieb genommen, die Unterkünfte werden isoliert und ein PSI wird automatisch gestartet,
 - EBD (Emergency Blow Down): er kann nur manuell initiiert werden, die Plattform ist drucklos, einschließlich des stromaufwärtigen Teils der HIPSS-Ventile, ein ESD wird automatisch eingeleitet;
- das autonome HIPPS (High Integrity Pressure Protection System), das das Hochdrucksystem der Bohrungen von den für niedrigere Drücke ausgelegten Teilen der Anlage trennt und beide HIPPS-Ventile schließt, wenn der Druck in der Anlage zu hoch zu werden droht, und außerdem automatisch einen EBD einleitet;
- das Feuerlöschsystem mit Feuerlöschpumpen, Rohrleitungen, Sprinklern und Anschlüssen zur Brandbekämpfung und einem Flammen- und Gasmeldesystem, das Brände und den Austritt brennbarer Gase frühzeitig erkennt;
- das Bohrlochkopf-Kontrollsystem zum Bedienen der Ventile und Sicherheitseinrichtungen aller installierten und zukünftigen Bohrungen.

Die Förderplattform ist außerdem so konstruiert, dass bei einem Ausfall des SGS alle Ventile der Plattform in die sichere Position gebracht werden: die ESD-Ventile werden geschlossen und die EBD-Ventile geöffnet.

18.7.2 Maßnahmen zur Beherrschung unterschiedlicher Typen von unvorhergesehenen Ereignissen

Um **Blowouts** zu verhindern bzw. zu beherrschen

- sind an den Bohrlöchern Notabsperrentile vorhanden,
- gibt es an den Bohrlöchern Anschlüsse zum Totpumpen der Bohrung, die verwendet werden, um schwere Spülungen aus sicherer Entfernung in die Bohrlöcher zu pumpen und so den Erdgas-Strom zu stoppen,

- ist auf der Bohrinself permanent die entsprechende Totpump-Ausrüstung und Spülung vorhanden,
- ist auf der Förderinsel keine Totpump-Ausrüstung und Spülung vorhanden, sondern es wird zu diesem Zweck ein spezielles Schiff eingesetzt (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 14.6.4).

Um die Risiken von **Kollisionen** zu mindern

- gilt gemäß Berggesetz um die Plattform eine Sicherheitszone von fünfhundert Metern, in die nur Schiffe einfahren dürfen, die dem Plattformbetrieb dienen;
- kann eine aktive Überwachung des Schiffsverkehrs in der Nähe der Plattform mit Hilfe des AIS-Systems eingesetzt werden, das eine frühzeitige Identifizierung von Schiffen ermöglicht, die vom Kurs abgekommen sind und in Richtung der Plattform steuern, um diese dann möglicherweise noch so rechtzeitig zu alarmieren, dass sie ihren Kurs noch korrigieren können;
- wird die Anlagen im Fall einer unmittelbar bevorstehenden Kollision gesichert und die Bohrlöcher werden eingeschlossen, um die Auswirkungen der Kollision zu begrenzen;
- kann bei einer unmittelbar bevorstehenden Kollision auch entschieden werden, die Plattform zu evakuieren;
- ist während der Bohrarbeiten ständig (rund um die Uhr) ein Bereitschaftsschiff an der Bohrinself stationiert, das Schiffe, die zu nahe kommen, frühzeitig warnen und zu einer Kursänderung veranlassen kann und im Fall einer Kollision Rettungsmaßnahmen ergreifen kann (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 14.6.5).

Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen und -maßnahmen sind vorgesehen, um die Wahrscheinlichkeit für **Leckagen** und deren mögliche Folgen zu minimieren:

- Minimierung der für Leckagen anfälligen Flansche,
- Notfall-Stopp-System und Sicherheitsventile,
- Gas- und Brandmeldesysteme,
- ausreichende Belüftung und Begrenzung von Zündquellen,
- Durchführung von Heißarbeiten wie Schweißen und Schleifen nur unter strengen Auflagen,
- Passive und aktive Brandschutzeinrichtungen sowie Trennung von gefährlichen und nicht gefährlichen Teilen der Anlage,
- während der Bohrungen auch Vorhaltung von (i. d. R. aus Absorptionsmaterial bestehenden) Leckage-Kits zur Aufnahme kleinerer Leckagen in den Bereichen der Bohrinself, in denen am ehesten Leckagen auftreten können (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 14.6.7).

18.7.3 Plan zur Bekämpfung von Ölkatastrophen

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass es trotz der vorstehend benannten Sicherheitsmaßnahmen zur Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Meeresumwelt kommt, hat ONE-Dyas B.V. einen Plan zur Bekämpfung von Ölunfällen (Oil Spill Respons Plan, OSRP),

- mit einer klaren Kommunikationsstruktur, die im Ölschadensfall eine effiziente Koordinierung der Bekämpfungs- und Sanierungsmaßnahmen gewährleistet,
- der sich auf die Plattform (einschließlich Bohrsinsel und Wartungsplattformen), auf die Gaspipeline und auf die für den Betrieb eingesetzten Schiffe innerhalb der 500-m-Sicherheitszone um die Plattform bezieht,
- der auch an die beauftragten Bohrunternehmen sowie an die niederländische und die deutsche Küstenwache bzw. das deutsche Havariekommando weitergegeben wird,
- der die Maßnahmen und Vorkehrungen beschreibt, die im Schadensfall getroffen werden, um die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren,
- der angibt, wie eine Ölkatastrophe auf der Grundlage des „Bonn Agreement Oil Appearance Code“ (BAOAC) unter Berücksichtigung der Ausbreitung, der Ölfarbe an der Wasseroberfläche und des Prozentsatzes der betroffenen Fläche zu klassifizieren ist,
- der Maßnahmen zur Sanierung des Lecks enthält, die von der Klassifizierung der Verölung, den Witterungsbedingungen sowie den Risiken für die Natur, die Schutzgebiete, die Plattform und die umliegenden Nutzungen abhängen,
- der Maßnahmen umfasst, die von der überwachten Verdunstung des Öls, über das Entzünden und Abbrennen, den Einsatz von chemischen Mitteln (Dispergatoren und Demulgatoren) bis zur Ausbringung von Ölsperren reichen (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 14.6.6).

19 Beschreibung und Bewertung der Umwelt sowie Prognose der schutzgutbezogenen Umweltauswirkungen

19.1 Schutzzut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

19.1.1 Datengrundlage und Methodik

Das Schutzzut „Mensch“ steht in enger Beziehung zu den übrigen Schutzzütern wie Boden, Wasser, Luft und Landschaftsbild. Zumindest indirekt gehen auch immer menschliche Bedürfnisse in die für diese Umweltbestandteile festgelegten Schutzziele und Wertmaßstäbe ein. Es gibt jedoch auch Wirkfaktoren wie akustische oder stoffliche Emissionen, die den Menschen direkt betreffen können. In ökologisch orientierten Untersuchungen ist der Mensch in

denjenigen Aspekten als eigenständiger Belang zu berücksichtigen, die ihn direkt in seiner Umweltbezogenheit betreffen. Dies sind nach JESSEL & TOBIAS (2002):

- menschliche Gesundheit und menschliches Wohlbefinden mit Indikatoren wie Lärm, Schadstoffe, Gerüche, Erschütterungen, Licht und Strahlung, Bioklima und Bewegungsfreiheit (bzw. deren Einschränkung);
- Wohn- und Wohnumfeldfunktionen mit Indikatoren wie Bauflächen, Art und Zustand der Bausubstanz, wohnklimatische Verhältnisse, siedlungsnah und innerörtliche Freiflächen sowie inner- und zwischenörtliche Beziehungen (beispielsweise Wegebeziehungen);
- Erholungsfunktion mit Indikatoren wie Flächen mit Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung, Erholungseinrichtungen und -infrastruktur, Beziehungen zwischen Wohn- und Erholungsflächen, Erreichbarkeit, Zugänglichkeit und Erlebbarkeit.

Ausgehend von der räumlichen Lage der geplanten Bohrungen im vom Menschen nicht bewohnten, marinen Bereich und unter Berücksichtigung der Art des Vorhabens sind im vorliegenden Fall nur die mögliche Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und des Wohlbefindens sowie der Erholungsfunktion für die Beschreibung des Schutzgutes „Mensch“ und die Ermittlung möglicher Auswirkungen relevant. Aufgrund der Entfernung der besiedelten Bereiche der Inseln Schiermonnikoog und Borkum zum südlichsten Bohrverlauf von Diamant Z4 von mind. 15 km sind keine Auswirkungen auf die dortigen Wohn- und Wohnumfeldfunktionen zu erwarten, so dass dieser Aspekt nicht weiter betrachtet wird.

Zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes wurden das Regionale Raumordnungsprogramm (RROP) für den Landkreis Leer (LK LEER 2006) und der Beheer- en entwicklungsplan Waddengebiet (REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008) ausgewertet.

19.1.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

In Anlehnung an das StUK4 wurde als Untersuchungsraum unter Berücksichtigung des küstennächsten Standortes ein großräumiger Zusammenhang gewählt. Der Politikrahmen „Standarduntersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK4) nach BSH (2013) gibt als Grundlage zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Landschaft vor, dass der betroffene Landschaftsraum im Hinblick auf das Vorhaben fotorealistisch darzustellen ist, soweit das Vorhaben nicht weiter als 50 km vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant ist. Hiervon lässt sich ein Radius des Wirkraumes von 50 km ableiten, ab welchem Auswirkungen von Offshore-Installationen auf Menschen in ihrer Umweltbezogenheit erwartet werden. Das StUK4 gilt streng genommen nur für Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen, wird aber in Ermangelung anderer Empfehlungen für den Offshore-Bereich herangezogen. Der küstennächste Standort ist in diesem Fall die Insel Borkum, so dass der Untersuchungsraum einen Radius von ca. 25 km um die Plattform herum umfasst. Der Untersuchungsraum (s. Abbildung 1) ist hauptsächlich marin geprägt und unbewohnt. Eine Nutzung des Gebietes durch den Menschen findet nur im Rahmen

der Fischerei, des Schiffsverkehrs und des Wassersports statt. Menschen halten sich also immer nur vorübergehend in diesem Gebiet auf.

Mit Borkum und Schiermonnikoog gibt es zwei Orte mit hoher Bedeutung für die Erholung in einem Abstand von 19 km bzw. 21 km zu dem Gebiet. So ist Borkum im Regionalen Raumordnungsprogramm für den Landkreis Leer als Standort mit der besonderen Entwicklungsaufgabe „Fremdenverkehr“ gekennzeichnet. Teile der Insel sind als Vorranggebiet für Erholung mit starker Inanspruchnahme durch die Bevölkerung ausgewiesen. Das gilt insbesondere auch für die dem Vorhaben zugewandten Watt- und Strandbereiche. Diese Gebiete werden von vielen Erholungssuchenden genutzt und sollen entsprechend weiterentwickelt werden. Bislang findet auf Borkum z. B. die intensive wassergebundene Erholungsnutzung vorrangig am Badestrand auf der Westseite der Insel statt. Ein weiteres Gebiet ist am Südrand des Flugplatzes vorhanden, das zurzeit nicht intensiv für Erholung genutzt wird; es besteht jedoch für die kommunale Planung die Möglichkeit, hier eine solche Nutzung zu entwickeln (vgl. LK LEER 2006). Und auch auf Schiermonnikoog haben Tourismus und Erholung eine hohe Bedeutung, die erhalten und weiterentwickelt werden soll (vgl. REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008).

Strand und Meer sind die wichtigsten natürlichen Angebote des Nordsee-Tourismus und damit für die hier Erholung suchenden Menschen. Wichtige Faktoren sind in diesem Zusammenhang die als natürlich, ursprünglich, ungestört und unbelastet empfundene Landschaft des Gebietes (vgl. CLAßEN & ALBRECHT 2014; CLAßEN *et al.* 2014), seine Prägung durch die natürlichen Geräusche von Wasser und Wind, durch die natürlichen Gerüche des Meeres sowie das Erholungs- und Reizklima, das sich durch die Luftfeuchtigkeit, den Salz- und Jodgehalt und eine vergleichsweise geringe Schadstoffbelastung der Luft auszeichnet. Als besondere Qualitätsmerkmale werden außerdem die Weite der Landschaft mit einem offenen, kaum unterbrochenen Horizont sowie die nur wenig durch künstliches Licht beeinträchtigte natürliche Dunkelheit genannt (vgl. REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008). Jedoch nimmt mit zunehmender Entfernung von den Inseln die Bedeutung insbesondere der Meeresflächen für die Erholungsfunktion durch die eingeschränkte Erreichbarkeit ab.

Somit haben die Schwerpunkträume Borkum und Schiermonnikoog sowie die unmittelbar vorgelagerten Watten, Strände und Meeresbereiche eine hohe Bedeutung für die Erholungsfunktion. Gleichzeitig führt die hohe Nutzungsintensität aber auch zur Mehrbelastung von Natur und Landschaft und z. B. durch freizeitbedingte Lärmemissionen zu einer Beeinträchtigung der Grundlage des hohen Erholungswertes und des menschlichen Wohlbefindens.

19.1.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

In diesem Kap. werden die erwartbaren Auswirkungen durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau auf das Schutzgut „Mensch“ dargestellt und bewertet. Im Rahmen des Vorhabens kommen

hauptsächlich Auswirkungen im Hinblick auf die menschliche Gesundheit, das menschliche Wohlbefinden sowie die Erholungsfunktion der Inseln in Betracht.

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“ ergeben sich aus der Installation der Produktionsplattform aufgrund des eingesetzten **Schiffs- und Flugverkehrs**, woraus akustische, optische und stoffliche Emissionen resultieren (vgl. Tabelle 10). Während der Bauphase sind insgesamt nur wenige Transporte vorgesehen, da notwendige Materialien bereits vorab mit Arbeitsschiffen angeliefert wurden (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7).

Akustische Emissionen

Schiffe und Helikopter emittieren luftgetragenen Schall (vgl. Kap. 16.4.1). RHDHV (2020f) gibt Abstände der 60 dB(A)-Linie zur Schallquelle bei unterschiedlichen vorhabenbezogenen Aktivitäten an. Bei Transporten per Schiff wird der 60 dB(A)-Geräuschpegel bei 100 m erreicht. Der Richtwert für den Abstand zum 60 dB(A)-Geräuschpegel des verwendeten 2-motorigen Helikopters mit einem maximalen Startgewicht von 5.300 kg liegt beim Starten bei 1.000 m, beim Landen bei 1.700 m und beim Kreisflug bei 1.000 m (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.6).

Auf deutscher Seite werden im Rahmen des Vorhabens weitgehend die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A genutzt. Hierzu zählt das nördlich gelegene VTG „Terschelling – German Bight“ sowie eine westlich von Borkum verlaufende Anbindung in Süd-Südwest-Richtung. Der Abstand der Insel zur Schifffahrtsstraße beläuft sich in dem Fall auf ca. 1,8 km.

Für Helikopterflüge kommen derzeit zwei Flugrouten zum Standort N05-A in Frage – von Den Helder und von Eemshaven aus. Die Flugroute von Den Helder aus liegt vollständig im niederländischen Luftraum und wird daher im Folgenden nicht weiter betrachtet. Die direkte Flugroute von Eemshaven aus verläuft ca. 40 km über die deutsche Nordsee und passiert Borkum in westlicher Richtung in einem Abstand von ca. 3 km.

Nach Angabe des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz wird ein Schalldruckpegel von 60 dB(A) durch den Menschen zwar als „laut“³⁹ wahrgenommen, dieses Schalldruckpegel werden durch den eingesetzten Schiffsverkehr jedoch bereits in ca. 1,7 km Entfernung von Borkum erreicht. Beim Starten und Landen der Helikopter werden, in Bezug auf den vorhabenbezogenen Verkehr, die lautesten Schalldruckpegel erreicht (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.6). Start- und Landeplätze der Helikopter befinden sich jedoch mit 18 km (Eemshaven) und 21 km (auf der Plattform) verhältnismäßig weit weg von Borkum. RHDHV (2020f) zeigen, dass auf Schiermonnikoog und Borkum mit einem langjährig mittleren Beurteilungspegel (LAr, LT) unter 15 dB(A) zu rechnen ist. Dieser Wert liegt deutlich unter dem

³⁹ <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/larmschutz/schutz-vor-larm-89061.html>, abgerufen am 24.02.2022

strengsten Standard außerhalb von Gebäuden (z. B. reine Wohngebiete oder Kurgebiete) der TA LÄRM (von 35 dB(A) in der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr). Daher werden die Einwirkungen akustischer Reize durch den eingesetzten Schiffs- und Flugverkehr vernachlässigbar gering sein. Eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit, des menschlichen Wohlbefindens und der Erholungsfunktion der Inseln ist demzufolge auszuschließen.

Optische Emissionen

Von den eingesetzten Transportmitteln gehen optische Emissionen aus, insofern als dass sie entsprechend der gesetzlichen Vorgaben beleuchtet werden (vgl. Kap. 16.4.2.1) und vom Menschen mit bloßem Auge von Borkum aus gesehen werden können. Dies ist insbesondere beim vorhabenbezogenen Schiffsverkehr der Fall, da die genutzte Schifffahrtsroute Borkum in einem Abstand von ca. 1,8 km passiert.

Vor dem Hintergrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV (2022)) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel⁴⁰ ist der Beitrag des Vorhabens zum Schiffsverkehr in der Region insgesamt als gering zu bewerten. Während der Bauphase sind insgesamt nur wenige Transporte per Schiff vorgesehen, da notwendige Materialien bereits vorab mit Arbeitsschiffen angeliefert wurden (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7). Zudem wird insbesondere der Schiffsverkehr an der Küste als zum Landschaftsbild zugehörig empfunden (vgl. Kap. 19.10.3). Daher werden keine erheblichen Auswirkungen durch den baubedingten Schiffsverkehr auf das Schutzgut „Mensch“ erwartet.

Der Abstand der Flugroute der Helikopter zu Borkum ist mit ca. 3 km größer als der zur Schifffahrtsstraße. Hierdurch ist die Sichtbarkeit der Helikopter von der Insel aus eingeschränkt; zusätzliche Einschränkungen der Sichtbarkeit können sich darüber hinaus wetterbedingt ergeben. Herrschen hingegen gute Sichtverhältnisse vor, wird man die Helikopter mit bloßem Auge vor dem Horizont ausmachen können. Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit, des menschlichen Wohlbefindens und der Erholungsfunktion der Insel durch den baubedingten Flugverkehr sind auszuschließen.

Stoffliche Emissionen

In der Bauphase beschränken sich stoffliche Emissionen auf die in die Luft abgegebenen Abgase der eingesetzten Schiffe und Helikopter, und somit auf einen Zeitraum von einigen Monaten (vgl. Kap. 16.4.4.1). Die Menge der stofflichen Emissionen in die Luft in der Bauphase ist sowohl der deutschen als auch der niederländischen Immissionsprognose zufolge geringer als die als „Worst-Case“ angenommenen Jahre „2“ und „3“.

⁴⁰ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

MÜLLER-BBM GMBH (2022, S. 5f.) berücksichtigen in ihrer Prognose explizit Jahr „2“ und Jahr „3“ als immissionsstärkste Projektphasen. Sie kommen in ihrer Immissionsprognose zu dem Schluss, dass die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure in terrestrische Ökosysteme in Deutschland deutlich unter den Abschneidekriterien der TA-Luft liegen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1; Tabelle 13; Abbildung 24; Abbildung 25). In der Bauphase, in der mit nur wenigen Transporten per Schiff und Helikopter zu rechnen ist, werden die in Tabelle 13 dargestellten Werte daher deutlich unterschritten.

RHDHV (2020e, Kapitel 7.6) nehmen in ihrer Prognose als „Worst-Case“ ausschließlich das Jahr „3“ an (vgl. Kap. 16.4.4.1.2). Hieraus ergeben sich für Borkum prognostizierte zusätzliche Konzentrationen an Stickstoff und Feinstaub (PM10) von deutlich unter 1 % der Immissionswerte der TA-Luft. Die maximale zusätzliche Konzentration für Benzol liegt auf der Insel bei 0,0004 µg/m³, für Xylol bei 0,00028 µg/m³ im Jahresdurchschnitt.

Insgesamt betrachtet sind die vorhabenbedingten Immissionen derart gering, dass keine Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, das menschliche Wohlbefinden und die Erholungsfunktion der Insel zu erwarten sind.

Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit, des menschlichen Wohlbefindens und der Erholungsfunktion der Insel sind demzufolge auszuschließen.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut „Mensch“ bestehen in Bezug auf die **Anwesenheit der mobilen Bohrplattform** über aufsummiert einen Zeitraum von 6,5 Jahren **und der Produktionsplattform** über ca. 10 – 35 Jahre in der niederländischen Nordsee (vgl. Tabelle 10). Hieraus resultiert eine optische Wirkung der Offshore-Anlagen als Fremdkörper auf einen Betrachter z. B. am Nordstrand Borkums, da der ansonsten offene Blick auf das Meer und den Horizont unterbrochen wird (vgl. Kap. 16.4.2.2).

Der Politikrahmen „Standarduntersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK4) nach BSH (2013) gibt als Grundlage zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Landschaft eine Reichweite von 50 km vor, ab der eine fotorealistische Visualisierung der Landschaft, auf die sich das Projekt bezieht, notwendig wird. Hiervon lässt sich ein Radius des Wirkraumes von 50 km ableiten, ab welchem Auswirkungen von Offshore-Installationen auf Menschen in ihrer Umweltbezogenheit erwartet werden. Die Inseln Schiermonnikoog und Borkum liegen ca. 19 km bzw. 21 km entfernt vom Standort N05-A (vgl. Kap. 19.1.2). Eine Betroffenheit dort lebender oder Erholung suchender Menschen ist demzufolge gegeben.

Mit aufsummiert 6,5 Jahren ist die mobile Bohrplattform voraussichtlich kürzer vor Ort als die Produktionsplattform. Gleichzeitig geht von der mobilen Bohrplattform die größere optische Störwirkung aus, da sie mit bis zu 150 m (je nach Typ) deutlich höher ist als die Produktionsplattform mit 35 m (vgl. Kap. 16.4.2.2). Der Abschluss der Bau- und Bohrphase wird

sich aufgrund der Abwesenheit der mobilen Bohrplattform demnach mindernd auf anlagebedingte, optische Störreize auswirken.

Darüber hinaus prägt der OWP Riffgat in einer Entfernung von ca. 13 km das Landschaftsbild am Nordstrand von Borkum. Der Windpark befindet sich nordwestlich der Insel und steht mit seinen 30 Windenergieanlagen auf einer Fläche von 6 km². Der Rotordurchmesser einer einzelnen Anlage beträgt 120 m. Die Narbenhöhe liegt auf 90 m, während die Anlage insgesamt 150 m über die Wasseroberfläche herausragt.

Die Windenergieanlagen des OWP Riffgat haben mit 150 m die gleiche Höhe wie die mobile Bohrplattform. Die Produktionsplattform ist mit 35 m deutlich kleiner. Dabei sind beide Plattformen mit ca. 21 km deutlich weiter weg von Borkum als der OWP Riffgat und werden das Landschaftsbild vergleichsweise wenig prägen. Voraussichtlich wird weiterhin der OWP Riffgat von Borkum aus als das Landschaftsbild dominierend wahrgenommen - insbesondere nach Verschleppen der mobilen Bohrplattform während Unterbrechungen oder am Ende des Bohrbetriebes.

Von Borkum aus ist der OWP Riffgat von seiner Längsseite aus sichtbar, d. h. über 5 km. Hierdurch wird optisch ein verhältnismäßig großer Teil des Horizontes eingenommen (vgl. Kap. 19.11.2). Die dominante Wirkung des Windparks auf seinen Betrachter liegt außerdem in dessen räumlicher Nähe zur Insel begründet. Damit verglichen erzeugen beide Plattformen aufgrund ihrer deutlich geringeren Ausdehnung von max. 80 m bzw. 60 m am Horizont sowie ihrer größeren Entfernung einen geringeren optischen Störreiz.

Vor dem Hintergrund der starken optischen Präsenz des OWP Riffgat für einen Betrachter z. B. vom Nordstrand Borkums aus, ist die zusätzliche optische Wirkung der Plattformen als Fremdkörper als kaum relevant zu beurteilen. Die Sichtbarkeit der Plattformen ist von der Insel aus zwar gegeben, eine erhebliche Auswirkung auf den Tourismus wird jedoch nicht erwartet.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Mensch“ ergeben sich in Form von akustischen, optischen und stofflichen Emissionen sowie aufgrund der Meeresbodensenkung durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren (vgl. Tabelle 10).

Akustische Emissionen

Betriebsbedingte, akustische Emissionen, die für das Schutzgut „Mensch“ Relevanz haben, beschränken sich auf den vorhabenbedingten **Schiffs- und Flugverkehr**. Die in der Hinsicht gemachten Angaben (z. B. zu Reichweite und Geräuschpegel) wurden bereits ab S. 242 ausführlich dargelegt. An dieser Stelle sei darauf verwiesen. Im Folgenden wird daher nur auf betriebsbedingte Besonderheiten eingegangen.

Die Betriebsphase beinhaltet die Bohrphase, die gleichzeitige Bohr- und Produktionsphase (Parallelbetrieb) und die Produktionsphase. Während der Bohrphase wird der Standort N05-A

mit max. 236 Besuchen per Schiff und max. 312 Besuchen per Helikopter im Projektverlauf insgesamt am häufigsten pro Jahr angefahren bzw. angefliegen. Die Anzahl der Besuche begründet sich vor allem im vermehrten Transport von Bohrspülung, Bohrklein und Versorgungsgütern sowie des erforderlichen Personals. Im Parallelbetrieb werden hingegen voraussichtlich keine zusätzlichen Besuche notwendig sein (RHDHV 2020c, Kapitel 4.4.7). Innerhalb der Produktionsphase erfolgen 16 Besuche per Schiff und 40 Besuche per Helikopter pro Jahr. Diese dienen ausschließlich der Versorgung der Produktionsplattform sowie dem Personalwechsel.

Die vorhabenbedingt eingesetzten Schiffe werden auf deutscher Seite weitgehend die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A nutzen. Der Abstand von Borkum zur genutzten Schifffahrtsstraße wird mind. 1,8 km betragen. Die direkte Flugroute der Helikopter von Eemshaven aus verläuft ca. 40 km über die deutsche Nordsee und passiert Borkum in westlicher Richtung in einem Abstand von ca. 3 km.

RHDHV (2020f) zeigen, dass auf Borkum mit einem langjährig mittleren Beurteilungspegel (L_{A,r}, L_T) unter 15 dB(A) durch das Vorhaben zu rechnen ist. Dieser Wert liegt deutlich unter dem strengsten Standard außerhalb von Gebäuden (z. B. reine Wohngebiete oder Kurgebiete) der TA LÄRM (von 35 dB(A) in der Nacht (22:00 – 06:00 Uhr). Daher werden die Einwirkungen akustischer Reize durch den eingesetzten Schiffs- und Flugverkehr vernachlässigbar gering sein. Eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit, des menschlichen Wohlbefindens und der Erholungsfunktion der Inseln ist demzufolge auszuschließen.

Optische Emissionen

Von den eingesetzten Transportmitteln gehen optische Emissionen aus, insofern als dass sie entsprechend der gesetzlichen Vorgaben beleuchtet werden (vgl. Kap. 16.4.2.1) und vom Menschen mit bloßem Auge von Borkum aus gesehen werden können. Dies ist insbesondere beim vorhabenbezogenen Schiffsverkehr der Fall, da die genutzte Schifffahrtsroute Borkum in einem Abstand von ca. 1,8 km passiert.

Vor dem Hintergrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV (2022)) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel⁴¹ ist der Beitrag des Vorhabens zum **Schiffsverkehr** in der Region insgesamt als gering zu bewerten. Obwohl während der Bohrphase im Vergleich zu vorherigen Projektphasen die meisten Transporte per Schiff erfolgen, trägt das Vorhaben in dem Szenario weniger als 1 % zum regionalen Verkehrsaufkommen bei. Zudem wird insbesondere der Schiffsverkehr an der Küste als zum Landschaftsbild zugehörig empfunden (vgl. Kap. 19.10.3). Daher werden keine erheblichen Auswirkungen durch den betriebsbedingten Schiffsverkehr auf das Schutzgut „Mensch“ erwartet.

⁴¹ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

Die Sichtbarkeit der **Helikopter** von Borkum aus wird insbesondere bei guten Wetterverhältnissen gegeben sein. Mit bis zu 312 Flügen pro Jahr beschränkt sich eine häufigere Gegenwart von Helikoptern jedoch ausschließlich auf die Bohrphase. Mit Beginn des Parallelbetriebes werden demzufolge die optischen Störreize durch Helikopter deutlich zurückgehen.

Darüber hinaus besteht zwischen der Flugroute der Helikopter und Borkum mit ca.3 km ein größerer Abstand als zur Schifffahrtsstraße; hierdurch reduziert sich die optische Störwirkung auf den Betrachter. Eine zusätzliche Einschränkung der Sichtbarkeit der Helikopter kann sich außerdem wetterbedingt ergeben. Beeinträchtigungen des menschlichen Wohlbefindens und der Erholungsfunktion der Insel durch den betriebsbedingten Flugverkehr sind demzufolge nicht zu erwarten.

Stoffliche Emissionen

Die Betriebsphase ist nach der deutschen und niederländischen Immissionsprognose als die immissionsstärkste Projektphase („Worst-Case“) anzusehen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1; Kap. 16.4.4.1.2). In der Bohrphase (Jahr „2“ und Jahr „3“) entstehen stoffliche Emissionen in die Luft durch die Generatoren zur Stromerzeugung auf der mobilen Bohrplattform, die Transporte per Schiff und Helikopter und die Abfackelung von Erdgas. In der Produktionsphase (Jahr „4“) beschränken sich stoffliche Emissionen in die Luft den eingesetzten Schiffs- und Flugverkehr.

MÜLLER-BBM GMBH (2022, S. 5f.) kommen in ihrer Immissionsprognose zu dem Schluss, dass die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure deutlich unter den Abschneidekriterien der TA-Luft liegen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1; Tabelle 13). In der Prognose wurden Jahr „2“ und Jahr „3“ als immissionsstärkste Projektphasen berücksichtigt. Jahr „2“ bildet hierbei ein Jahr z. B. der Bohrphase ab, in dem besonders häufig Transporte per Schiff und Helikopter notwendig sind. Jahr „3“ stellt beispielhaft ein Jahr dar, in dem gleichzeitig gebohrt und produziert (Parallelbetrieb) wird, während sich Jahr „4“ auf ein Jahr in der Produktionsphase, in dem auf der Produktionsplattform nur Erdgas gefördert, aber nicht gebohrt wird, bezieht. Das Jahr „4“ wird zwar die meiste Zeit während der Lebensdauer der Plattform auftreten, verursacht jedoch geringere stoffliche Emissionen in die Luft als das „Worst-Case“-Szenario mit Jahr „2“ bzw. Jahr „3“.

Selbst in den immissionsstärksten Projektphasen (Jahr „2“ und Jahr „3“) liegen die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure deutlich unterhalb der Abschneidekriterien der TA-Luft (vgl. Tabelle 13). Bei der Beurteilung der Stoffeinträge wurden explizit terrestrische Ökosysteme betrachtet (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 6 und 11).

RHDHV (2020e, Kapitel 7.6) nehmen in ihrer Prognose als „Worst-Case“ ausschließlich das Jahr „3“ an (vgl. Kap. 16.4.4.1.2). Hieraus ergeben sich für Borkum prognostizierte zusätzliche Konzentrationen an Stickstoff und Feinstaub (PM₁₀) von deutlich unter 1 % der Immissionswerte der TA-Luft. Die maximale zusätzliche Konzentration für Benzol liegt auf der Insel bei 0,0004 µg/m³, für Xylol bei 0,00028 µg/m³ im Jahresdurchschnitt.

Insgesamt betrachtet sind die betriebsbedingten Immissionen demzufolge derart gering, dass keine Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, das menschliche Wohlbefinden und die Erholungsfunktion der Insel zu erwarten sind.

Meeresbodensenkung

Betriebsbedingt wird es durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren zu einer Meeresbodensenkung von einigen wenigen Zentimetern kommen (vgl. Kap. 16.4.7). Unter Berücksichtigung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von 0.035 GPa^{-1} ergibt sich eine Senkung von 2,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens, wobei der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum ca. 9 km beträgt. Beim ungünstigen Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} ist in der Mitte des Senkungsbeckens eine Senkung von 4,6 cm anzunehmen, der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum verringert sich auf 7 km (vgl. DELTARES 2020). Aufgrund des Abstandes des Senkungsbeckens von mind. 7 km zu Borkum ist ein Abrutschen des Inselkörpers durch die vorhabenbedingte Meeresbodensenkung auszuschließen.

Die Wassergewinnung und -aufbereitung auf Borkum erfolgt durch zwei autarke Wasserwerke, welche die ca. 5.500 Einwohner Borkums sowie Feriengäste mit Trinkwasser versorgen (LIAG 2016). Der Grundwasserleiter, der zur Trinkwasserversorgung durch die Wasserwerke Waterdelle und Ostland auf Borkum genutzt wird, liegt direkt unter dem Inselkörper (vgl. Kap. 19.7.2.2, vgl. Abbildung 108; Abbildung 109). Aufgrund des Abstandes des Senkungsbeckens von mind. 7 km zum Inselkörper Borkums ist eine Beeinträchtigung der beiden Süßwasserlinsen auf der Insel auszuschließen. Eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung ist folglich genauso auszuschließen.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Rückbaubedingte Auswirkungen können nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **akustischen, optischen und stofflichen Emissionen** einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffen und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen und Helikoptern zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie zum Personalwechsel ist anzunehmen.

Rückbaubedingte Auswirkungen durch z. B. akustische, optische und stoffliche Emissionen auf Menschen, die Schifffahrt, die Fischerei und den Tourismus auf den Inseln Schiermonnikoog und Borkum werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das

kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Fazit

Erhebliche Auswirkungen auf Menschen infolge des geplanten Vorhabens können im Ergebnis für das deutsche Hoheitsgebiet ausgeschlossen werden. Grundlage dieser Bewertung ist insbesondere die geringen Auswirkungen, die aus akustischen, optischen und stofflichen Emissionen resultieren, sowie die bestehende optische Vorbelastung durch den benachbarten OWP Riffgat.

19.1.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Menschen und die menschliche Gesundheit denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- stoffliche Emissionen,
- optische und akustische Beunruhigungen.

Mechanischen Einwirkungen könnten zu Verletzungen oder zum Tod von Menschen führen. Davon wären bei einem vorhabenbedingten Unfall wahrscheinlich in erster Linie Menschen im Bereich der niederländischen Gewässer betroffen, insbesondere in ihrem Arbeitsumfeld auf der Plattform oder auf Schiffen, aber auch Menschen, die das Meer für Freizeitaktivitäten (wie Wassersport oder Kreuzfahrten) nutzen, könnten betroffen sein. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische Einwirkungen auf Menschen nur im Zusammenhang mit dem vorhabenbedingten Flug- und Schiffsverkehr denkbar, soweit er ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgt. Grundsätzlich denkbar sind auch mechanische Einwirkungen auf das Wohnumfeld oder auf Erholungsfunktionen, etwa durch nach einem Unfall verdriftende Trümmer oder Ladung. Erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen dieser Funktionen sind dadurch aber nicht zu befürchten.

Auch unfallbedingte **energetische Einwirkungen** auf Menschen sind vor allem auf niederländischer Seite möglich, im Arbeitsumfeld der Plattform oder von Schiffen, etwa durch hitzebedingte Verbrennungen oder durch die Druckwelle einer Explosion und den damit verbundenen Trümmerwurf. Es kann aber auch nicht ganz ausgeschlossen werden, dass ein brennendes Schiff

in deutsche Gewässer verdriftet und es beispielsweise bei einem Rettungs- oder Bergungseinsatz zur Verletzung von Menschen kommt.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, ist nach den vorliegenden Gutachten nur eine geringe Stärke (mit einer maximalen Magnitude von 2,9) zu erwarten. Für die nächstgelegene deutsche Insel Borkum werden maximale Schwinggeschwindigkeiten von ca. 0,5 mm/s prognostiziert. Schäden an Gebäuden und Infrastruktur im Wohn-, Arbeits- oder Erholungsumfeld sind daher nicht zu befürchten. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daher ist eine vorübergehende Beunruhigung empfindlicher Personen möglich.

Unfallbedingte **stoffliche Emissionen in die Luft** sind sowohl durch die Freisetzung von Gasen oder flüchtigen Chemikalien als auch durch Brände und Explosionen denkbar. Sie könnten wie Erdgas erstickend wirken, wie Methanol und Xylol giftig sein, wie Xylol und Benzol Augen, Atemwege oder Haut reizen und wie Benzol mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; HEDINGER 2021; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021b, a; VNG 2021; ROTH 2022). Betroffen wären voraussichtlich wiederum in erster Linie Menschen im Arbeitsumfeld von Plattform und Schiffen auf niederländischer Seite. Die fast ständigen Winde und guten Austauschbedingungen würden im Freien vermutlich zu einer raschen Verdünnung führen, so dass auf deutscher Seite nur von einem sehr geringen Gefährdungspotenzial auszugehen ist.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit bei einem katastrophalen Unfall durch einen Blowout zu einer langanhaltenden Freisetzung größerer Mengen von Erdgas kommen, könnten bei ungünstigen Witterungsbedingungen größere Emissionswolken auch in Richtung deutscher Gewässer verdriften. Methan als Hauptbestandteil von Erdgas ist aber leichter als Luft, daher würde eine Emissionswolke voraussichtlich schnell aufsteigen, so dass auch für Menschen auf Booten nahe der deutsch-niederländischen Grenze kein signifikantes Gefährdungspotenzial zu erwarten ist. Zwar ist außerdem denkbar, dass ein brennendes Schiff in deutsche Gewässer driftet, aber nur für den unwahrscheinlichen Fall, dass es nicht gelingt, die Drift mit Hilfe von Schleppern zu stoppen, könnte es sich den Inseln nähern und dort kurzzeitige örtliche Beeinträchtigungen der Luftqualität verursachen. Eine daraus resultierende temporäre Beeinträchtigung des menschlichen Wohlbefindens kann daher nicht ganz ausgeschlossen werden, ist aber als sehr unwahrscheinlich einzustufen.

Stoffliche Emissionen ins Meer könnten bei einem wenig wahrscheinlichen Unfall mit Freisetzung größerer Mengen von Kohlenwasserstoffen durch Blowout oder Leckagen in Richtung der deutschen Küstengewässer und Strände driften und diese auch erreichen, sofern das aufgrund ungünstiger Witterungsbedingungen nicht durch Maßnahmen der Ölwehr vermieden werden kann. Wie in Kap. 16.4.9 ausführlich behandelt, könnten sie zu Ölschichten an der Wasseroberfläche und zur Strandung im Bereich der Inseln oder auch der Festlandsküste führen und dort leichte oder moderate Verölungen verursachen. Gegebenenfalls könnte es dadurch in den betroffenen Bereichen zu einer vorübergehenden Einschränkung der Nutzbarkeit und Attraktivität der Küstengewässer und der Strände für die Erholung kommen. Sollten bei einem Unfall

nicht nur leicht abbaubare Stoffe, wie die meisten Erdgas-Kohlenwasserstoffe oder Methanol, sondern schwer oder gar nicht abbaubare Stoffe, wie Schwermetalle aus dem Untergrund, freigesetzt werden, könnten diese über die Nahrungskette letztlich auch von Menschen aufgenommen werden.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge eines deutlich wahrnehmbaren Unfallgeschehens, durch Bekämpfungs- oder nachfolgende Sanierungsmaßnahmen könnten bei den betroffenen Anwohnern und Erholungssuchenden auch entlang der deutschen Küste zu vorübergehenden Belästigungen und Beeinträchtigungen des Wohlbefindens und zu Einschränkungen der Qualität des Wohnumfeldes und der Erholungsfunktionen der diesbezüglich bedeutsamen Watten, Strände und Küstengewässer führen.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also sowohl schwere Verletzungen und gesundheitliche Schäden als auch vorübergehende Belästigungen und Beeinträchtigungen des menschlichen Wohlbefindens denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen aber auch auf deutscher Seite nicht ganz ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.2 Schutzgut Tiere und Lebensräume

19.2.1 Benthos

19.2.1.1 Datengrundlage und relevantes Artenspektrum

Die Beschreibung benthischer Lebensgemeinschaften erfolgt anhand öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten. Auf eine zusätzliche eigenständige Erfassung wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- Artenspektrum, Abundanz und Verbreitung benthischer Makroinvertebraten im Untersuchungsraum sind hinreichend bekannt.
- Die Datengrundlage ist umfassend und ausreichend aktuell, um erwartbare Auswirkungen auf benthische Lebensgemeinschaften bewerten zu können.
- Die vorhabenbezogene Betroffenheit benthischer Lebensräume ist gering aufgrund niedriger Reichweite und Intensität der Auswirkungen.

Somit sind bspw. Daten aus Untersuchungen entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – N05-A aus Oktober und November 2019 und 2022 verfügbar. Zudem wurde eine Studie von BIOCONSULT Schuchardt & Scholle GbR (2018a) aus September 2017 zur Explorationsbohrung Diamant Z1 und Ablenkbohrung Ruby, welche sich im südlichen Vorhabenbereich befinden, ausgewertet – ein Projekt von Hansa Hydrocarbons Ltd., welches derzeit ruht. Für ein weiteres Projekt, die Explorationsbohrung Saphir, die sich im südlichen Bereich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ etwa 10 km nördlich des Prospektes N05-A-Noord befindet, wurden im Oktober 2019 Daten erhoben. Ferner wurde das benthosökologische Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat (s. IfAÖ 2019) berücksichtigt. Darüber hinaus wird auf allgemein zugängliche, wissenschaftliche Literatur verwiesen.

Eine Übersicht über die gewählten Probenahmepunkte ist Abbildung 40 zu entnehmen. Die Probenahmepunkte liegen in einem Gebiet, welches einen Radius von 12 km um die Plattform herum beschreibt und auf Grundlage der Reichweiten der schutzgutbezogenen Auswirkungen (Emissionen, Wassertrübung/Sedimentation) gewählt wurde.

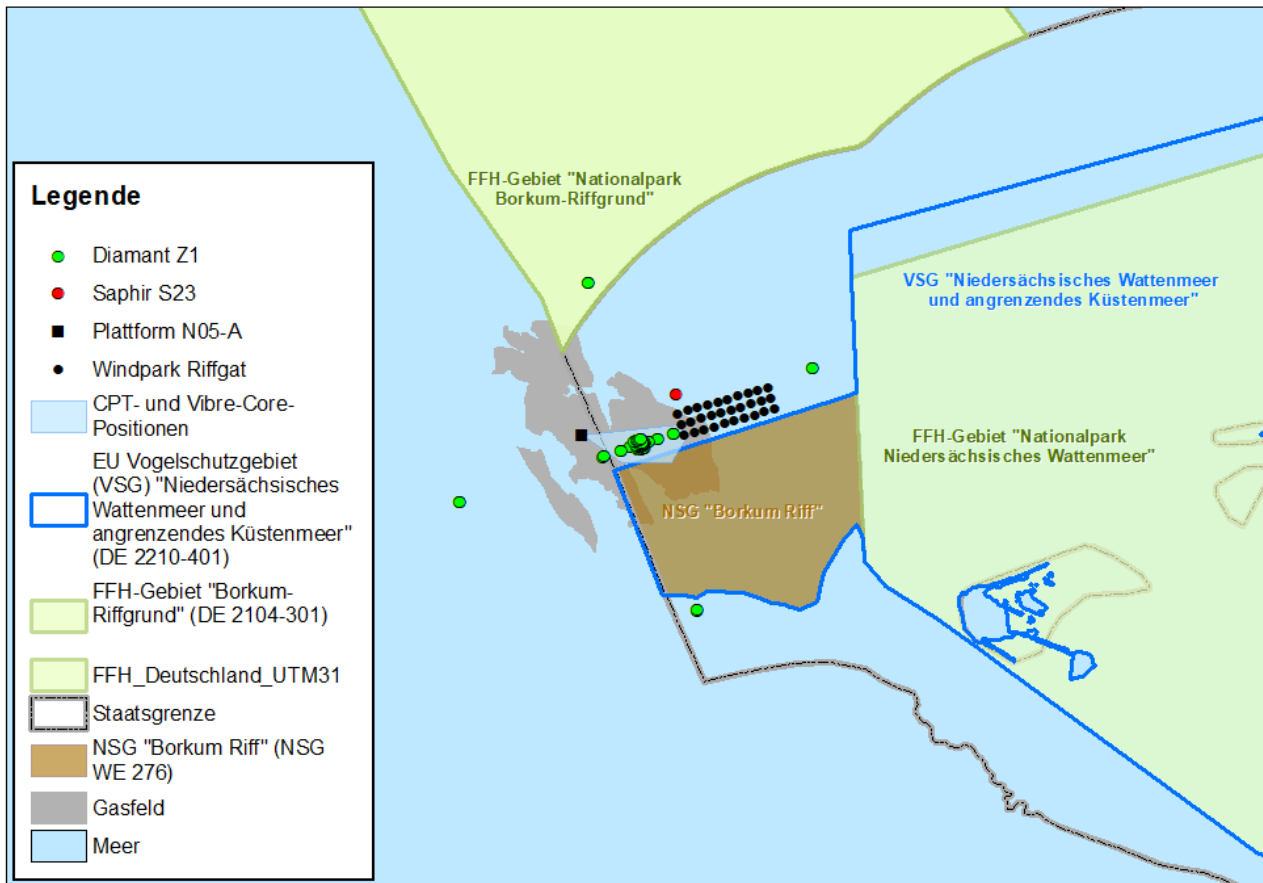


Abbildung 40: Räumliche Lage der Probenahmepunkte aus benthosökologischen Untersuchungen zur Explorationsbohrung Diamant Z1, Saphir L05-1 (mit Station S23) sowie aus dem Habitatbewertungsbericht von MARINE SPACE LTD. (2022a) sowie dem Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat von IFAÖ (2019)
 Eigene Darstellung

19.2.1.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Bezüglich des Zoobenthos ist zwischen im Sediment lebenden Tieren (Endo-/Infauna) und auf dem Sediment lebenden Tieren (Epifauna) zu unterscheiden. Die Zusammensetzung der Benthoslebensgemeinschaften, die Individuendichte und die Biomasse stehen in direktem Zusammenhang mit verschiedenen abiotischen Faktoren. Dabei spielen Strömungsverhältnisse und Wassertiefe eine wichtige Rolle (WIEKING 1997; KNUST *ET AL.* 2003). Durch Tideströmung und Wellengang ausgelöste Verwirbelungen wirken bis auf den Meeresboden und erzeugen einen physikalischen Stress, der einen strukturierenden Einfluss auf die benthischen Lebensgemeinschaften hat. So zeigen Untersuchungen von KRÖNCKE (1992), dass in flacheren Bereichen vorwiegend mobile Crustaceen und wenige Arten mit permanenten und semipermanenten Bauten vorkommen, die an Sedimentumlagerungen angepasst sind und höhere Störungsintensitäten tolerieren. Demgegenüber dominieren mit zunehmender Tiefe Polychaeten mit permanenten und semipermanenten Bauten. Im Allgemeinen nimmt die Artenzahl mit der Tiefe zu, die Individuendichte hingegen ab (HEIP *et al.* 1992). Die mittlere

Biomasse des Makrozoobenthos, also derjenigen benthisch lebenden Tieren, die noch mit dem bloßen Auge erkennbar sind, zeigt zudem eine ausgeprägte Saisonalität mit einem Maximum im Frühling und Sommer (KRÖNCKE & KNUST 1995). In der Nordsee sind derzeit etwa 1.500 Makrozoobenthosarten bekannt (BSH 2019). Davon werden im deutschen Nordseebereich schätzungsweise 800 Arten gefunden, im Sublitoral der offenen südöstlichen Nordsee wahrscheinlich 700 (Rachor et al. 1995, zitiert in BSH 2019).

Neben den Strömungsverhältnissen und der Wassertiefe hat insbesondere die Sedimentbeschaffenheit einen großen Einfluss auf die Habitateignung für die einzelnen Arten, so dass sich in Abhängigkeit von der Sedimentstruktur unterschiedliche Artenkollektive unterscheiden lassen (ELEFThERIOU & BASFORD 1989; KÜNITZER *et al.* 1992; CRAEYMEERSCH *et al.* 1997; KNUST *et al.* 2003). Feinsandige Sedimente der Nordsee beherbergen eine Benthosgemeinschaft, die durch die Muschel *Tellina fabula*, den Flohkrebs *Bathyporeia elegans* sowie die Borstenwürmer *Scolopos armiger* und *Spiophanes bombyx* charakterisiert ist. Demgegenüber weisen in Gebieten, die überwiegend der Mittelsandfraktion zuzuordnen sind, die Borstenwürmer *Ophelia limacina*, *Spio goniocephala* und *Spio martiniensis* die höchsten Dominanzen auf. Auf Grobsand findet sich eine Artengemeinschaft, die durch Muschelarten der Gattung *Spisula*, durch das Lanzetttierchen *Branchiostoma lanceolatum* und durch die Polychaeten-Art *Goniadella bobretzkii* geprägt wird (SALZWEDEL *et al.* 1985; BOCKELMANN *et al.* 2002). Die Biodiversität ist dabei im zentralen und nördlichen Teil der Nordsee deutlich höher als im südlichen Teil (ZÜHLKE *et al.* 2001) und die mittleren Biomassen sind geringer als im südlichen Teil (HEIP *et al.* 1992). Zu den abiotischen Faktoren kommen weiterhin trophische (z. B. Lichtverhältnisse, Primärproduktion) und biologische Bedingungen (z. B. Vorhandensein strukturbildender, substratbeeinflussender und das Nahrungsgefüge kontrollierender Organismen) hinzu.

RACHOR & NEHMER (2003) haben das Gebiet der AWZ und Küstengewässer der Nordsee anhand von Wassertiefe, Sedimentzusammensetzung und Entfernung zur Küste in naturräumliche Einheiten unterteilt (Abbildung 41).

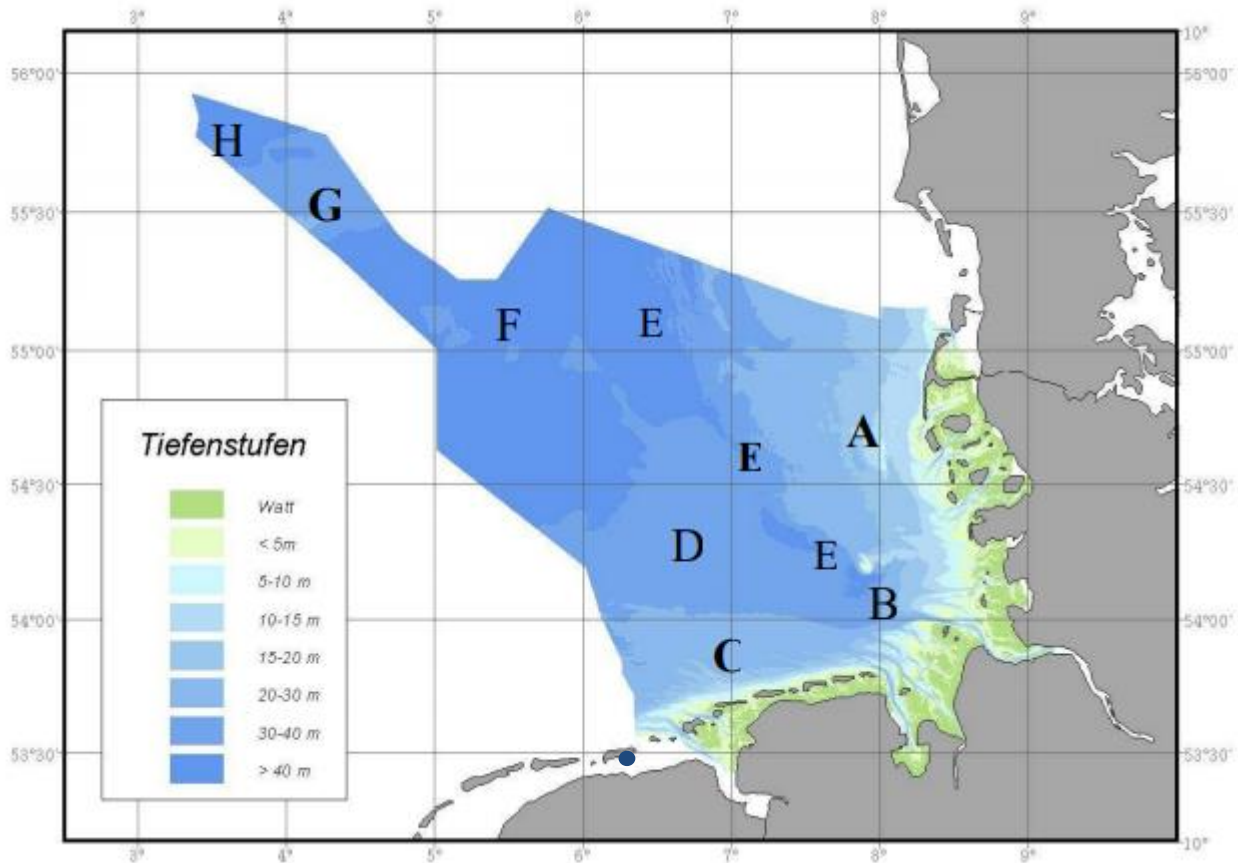


Abbildung 41: **Naturräumliche Einheiten der deutschen AWZ der Nordsee**
Quelle: RACHOR & NEHMER (2003); ergänzt durch ARSU GmbH; blauer Kreis = Vorhabenbereich

Der Vorhabenbereich ist der naturräumlichen Einheit „C Südwestliche Deutsche Bucht“ zuzuordnen. Diese beschreibt nach RACHOR & NEHMER (2003) einen Bereich mit „vom Küstenmeer in die vorgelagerten ostfriesischen AWZ-Bereiche sich ausdehnende flache, seewärts stetig tiefer werdende Sandbereiche (vorwiegend feinsandig)“. Die typischen Benthosgemeinschaften der Infauna in dieser naturräumlichen Einheit sind nach RACHOR & NEHMER (2003) geprägt durch die *Tellina-fabula*-Gemeinschaft, die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft, die *Macoma-balthica*-Gemeinschaft sowie die Fauna der Steine und Steinriffe.

Die Siedlungsgebiete der wichtigsten benthischen Lebensgemeinschaften in der deutschen AWZ der Nordsee und angrenzenden Gebieten ist in Abbildung 42 dargestellt.

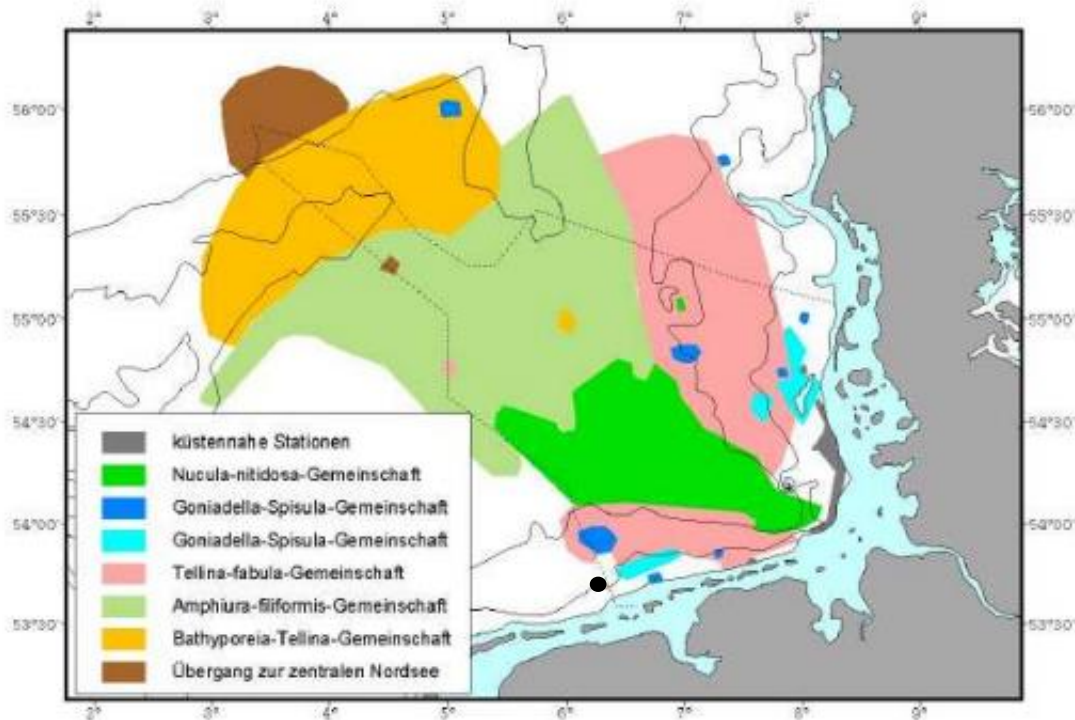


Abbildung 42: Räumliche Ausdehnung der Infaunagemeinschaften in der deutschen AWZ der Nordsee und angrenzenden Gebieten. Die Darstellung des Küstenmeeres ist unvollständig.

Quelle: RACHOR & NEHMER (2003)ergänzt durch ARSU GmbH; schwarzer Kreis: Vorhabenbereich

Der Vorhabenbereich ist aufgrund seiner Lage im Küstenmeer nicht vollständig durch die Infaunagemeinschaften erfasst. Aufgrund der räumlichen Nähe zu den bereits kartierten Gemeinschaften lassen sich jedoch auch in diesem Bereich Vorkommen der *Tellina-fabula* Gemeinschaft und der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft vermuten.

Die *Tellina-fabula*-Gemeinschaft besiedelt Feinsand- bis Mittelsandbereiche im Küstenvorfeld zwischen 15 und 30 m Tiefe. Kennzeichnende Charakterarten sind neben der Muschel *Tellina (Fabulina) fabula* der Polychaet *Magelona johnstoni* und der Amphipode *Urothoe poseidonis* (RACHOR & NEHMER 2003).

Die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft besiedelt Moränenbänke (gröbere Sande und Kiese). Es werden zwei Varianten unterschieden: auf Grobsand bis Kies und auf Grob- bis Mittelsand. Beide Varianten können (potenziell) aufgrund der vorherrschenden Sedimente im Vorhabenbereich vorkommen. Kennzeichnend sind neben den Polychaeten *Goniadella bobretzkii* und *Nephtys longosetosa* vor allem die Charakterart-Muscheln *Spisula solida*, *Goodallia triangularis* und *Angulus tenuis* (RACHOR & NEHMER 2003).

Für die benthische Epifauna konnten durch Dannheim et al. (2014, zitiert in BSH (2019)) basierend auf Daten von 41 Windpark- und 15 AWI-Projekten im Zeitraum von 1997 bis 2014 auf großskaliger und regionaler Skala jeweils sechs signifikant unterschiedliche Gemeinschaften ermittelt werden. Diese beschrieben jedoch keine räumlich klar voneinander abgrenzbaren

Einheiten, sondern spiegeln in einer wesentlich gleichbleibenden strukturellen Artenzusammensetzung graduelle Veränderungen der Abundanzverhältnisse zwischen den küstennahen und küstenfernen Stationen wieder (BSH 2019). Der Bereich des geplanten Vorhabens ist dabei der Gemeinschaft „Übergang I“ zuzuordnen. *Asterias rubens* (Gemeiner Seestern), *Astropecten irregularis* (Nordischer Kammstern), *Crangon spp.* (Nordseekrabbe), *Liocarcinus holsatus* (Gemeine Schwimmkrabbe), *Ophiura ophiura* (Großer Schlangensterne), *Ophiura albida* (Kleiner Schlangensterne) und *Pagurus bernhardus* (Einsiedlerkrebs) sind dabei dominante und regelmäßig in der gesamten AWZ auftretende Charakterarten. Die küstennahen Gemeinschaften sind im Gegensatz zu den küstenfernen Gebieten durch einige dominante Arten (z. B. *Crangon spp.* und *Ophiura albida*) geprägt und weisen zudem höhere Abundanzen und Biomassewerte auf.

Untersuchungen entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A

GEOxyz und Marine Space Ltd. erstellten im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 2019 und 2022 benthosökologische Bewertungsberichte, die jeweils Gebiete entlang der vormals sowie der aktuell geplanten Kabelverbindung zwischen dem OWP Riffgat und der Plattform N05-A untersuchten (Abbildung 40). Die nachfolgenden Aussagen sind auszugsweise den entsprechenden Berichten entnommen.

Bewertungsbericht nach GEOXYZ OFFSHORE (2019b)

Die Probenahme für den Bewertungsbericht nach GEOXYZ OFFSHORE (2019b) erfolgte im Mai 2019. Die Probenahmestellen wurden in einem Abstand von jeweils 1 km gewählt, wobei vor Probenahme an jeder Station eine Videobewertung durchgeführt wurde. Für die Beprobung des Meeresbodens wurde ein BSL-Doppelgreifer (Doppel-Van-Veen) verwendet, der an jeder Station zweimal erfolgreich eingesetzt werden musste. An jeder Station waren maximal drei Einsätze ohne Probenahme erlaubt, bevor der Einsatz abgebrochen wurde. Beim ersten Einsatz wurde ein 0,1 m² Day Grab verwendet, bevor auf Wunsch der Kundin für alle weiteren Einsätze zum BSL-Doppelgreifer gewechselt wurde.

Für die Beschreibung des Makrozoobenthos im deutschen Teil der ehemaligen Kabeltrasse sind die zehn Stationen C_1 bis C_8 sowie C3_1 und C3_2 relevant. Insgesamt bestand die Infauna dort zum größten Teil aus sedimentgebundenen Arten. Die sessile Epifauna bzw. Koloniebildner machten nur einen sehr geringen Teil der Arten aus, die in den Greiferproben erfasst wurden.

Die auf deutscher Seite gelegenen Stationen wurden von der Großgruppe der Annelida mit 40 – 63 % dominiert. Die zweit- und dritthäufigste Großgruppe waren Crustacea (10 – 32 %) und Mollusca (0 – 19 %). Echinodermata kamen in nur 4 der 10 Stationen vor.

Die Abundanzen der Infauna lagen im Durchschnitt bei 815,1 Ind./0,2 m² mit der geringsten Abundanz von 153 Ind./0,2 m² in Station C_08 und der höchsten Abundanz von 1.938 Ind./0,2 m² in Station C3_02. Die hohen Abundanzen in Station C3_02 waren in der besonders hohen Abundanz der Großgruppe der Nematoda begründet (1.104 Ind./0,2 m²). Dieses Taxon wird in

den meisten Fällen nicht als Makrozoobenthos erfasst, da die meisten Nematodenarten als Teil des Meiobenthos nicht mit einer Siebmaschenweite von 1 mm erfasst werden. Dies muss im Vergleich mit der Literatur bzw. anderen Berichten berücksichtigt werden.

Die zweithöchsten Abundanzen in Station C_1 (1.855 Ind./0,2 m²) lagen nur teilweise an der Großgruppe der Nematoda (418 Ind./0,2 m²), da auch der Polychaet *Aonides paucibranchiata* (666 Ind./0,2 m²), der typisch für Sedimente mit einem hohen Grobsandanteil ist, verhältnismäßig häufig vorkam.

Aufgrund des geringen Anteils von groben Sedimenten in den Greiferproben stand nur wenig Substrat für die Besiedlung durch sessile Epifaunenarten zur Verfügung, was sich in den Ergebnissen mit einer viel größeren Abundanz von infaunalen Arten im Vergleich zu kolonialen Epifaunenarten widerspiegelt. Die Station GRAB_C3_02 wies mit sieben verschiedenen Taxa den höchsten Reichtum an Epifaunenarten innerhalb der zehn Stationen auf; dies fiel auch mit dem höchsten Anteil an Kies innerhalb des Untersuchungsgebietes zusammen, der an dieser Station gemessen wurde (54,91 %).

Bei der Entnahme von Greiferproben wird oft kein grobes Material heraufgeholt, insbesondere kein größeres Geröll und Felsbrocken, die jedoch oft von der Epilithenfauna besiedelt werden. Daher ist es wichtig, die Epifauna nicht nur anhand der Greiferproben zu analysieren, sondern ergänzend Videomaterial zu berücksichtigen. Auf den Aufnahmen ist das grobe Material recht divers, wobei Geröll und Felsbrocken nur bei GRAB_C3_2 in großen Mengen vorgefunden wurde. Die an dieser Stelle festgestellten größeren Häufigkeiten epibenthischer Taxa könnten einer relativ getreuen Darstellung der Makroinvertebraten des gesamten Untersuchungsgebietes nahekommen, doch aufgrund des Fehlens beprobter Steine, Geröll und Felsbrocken möglicherweise nicht erfasst worden sein. Außerdem wurde diese Station als § 30-Biotop „Riffe“ bewertet (vgl. Kap. 19.3). Dies unterstreicht nochmals die Vermutung, dass verschiedene sessile Epifauna-Arten mittels Greifer nicht erfasst wurden.

Die Videoaufnahmen aller Transekte bestätigte das Vorhandensein feinsanddominierter Substrate. Es wurden jedoch ebenso lokale Vorkommen an Grobsand gefunden. Insbesondere zwischen Station GRAB_C_1 bis 8 wurden gröbere Sedimente nachgewiesen, darunter Bereiche mit Kies (>2 mm), Geröll (>4 mm), Felsbrocken (>64 mm) sowie vereinzelt Tonaufschlüsse. Diese enthielten signifikante Dichten an Wohnröhren des Bäumchenröhrenwurms *Janice conchilega* sowie der Schwertmuschel *Ensis* sp. (vermutlich *E. leei*).

Für einen sanddominierten Meeresboden zeigte die sichtbare Epifauna auf den Videoaufnahmen eine nur mäßige Vielfalt und Dichte. Alle Transekte wiesen eine ähnliche Artenvielfalt und Artenzusammensetzung auf; *L. conchilega* und der Gemeine Seestern *Asterias rubens* wurden häufiger beobachtet. Dabei waren Areale mit gröberen Sedimenten durch eine höhere Abundanz gekennzeichnet. Hierunter fielen vor allem die lokale Grobsandvorkommen mit Muschelfragmenten und hoher Dichte an *L. conchilega* und Schwertmuscheln.

Eher sporadisch wurden u. a. *E. leei*, Bryozoen (z. B. *Alcyonidium parasiticum*), Hydrozoen (z. B. *Clytia hemisphaerica*), Anemonen der Ordnung Cerianthidae, Actinaria (z. B. *Sagartia troglodytes*),

Tintenfische (Sepidae), der Kalmar *Loligo vulgaris*, die Schwimmkrabbe *Liocarcinus* sp. die Maskenkrabbe *Carystes cassivelaunus*, der Einsiedlerkrebs *Pagurus* sp., der Taschenkrebs *Cancer pagurus* und Schlangensterne der Ordnung der Ophiuridae beobachtet.

Bewertungsbericht nach MARINE SPACE LTD. (2022a)

Die Probenahme für den Bewertungsbericht nach MARINE SPACE LTD. (2022a) erfolgte im Oktober und November 2021. Insgesamt wurden 18 Transekte mit gleichmäßig angeordneten Probenahmestellen untersucht, die Gebiete mit geringer, mittelmäßiger und hoher Reflektion im Sub-Bottom-Profiler und Magnetometer zeigten und nicht bereits zuvor durch GEOXYZ OFFSHORE (2019b) ausgewertet wurden.

Der Meeresboden innerhalb des kartierten Gebietes wurde als Feinsand mit Muschelfragmenten, Grobsand mit Muschelfragmenten, Grobsand mit Tonaufschlüssen sowie Grobsand mit hoher Dichte des Bäumchenröhrenwurms *Lanice conchilega* und Schwertmuscheln (*Ensis* sp.) interpretiert. Zudem wurden Felsbrocken nachgewiesen, Aufwuchs auf Hartsubstrat z. B. durch Porifera war jedoch selten. Ebenfalls selten mit nur einem einzigen nachgewiesenen Individuum waren die Pennatulacea (Seefedern).

Im Süden der Kabelverbindung fanden sich geriffelte, feine Sande und zwar in dem Gebiet, das als Feinsand mit Muschelfragmenten beschrieben wurden. In Arealen mit Grobsand und Tonaufschlüssen wurden ebenfalls geriffelte, grobe Sande mit verstreuten Steinen und Felsbrocken beobachtet. Identifizierte sichtbare Taxa, die bis zum kleinstmöglichen Taxon bestimmt wurden, sind im Folgenden aufgelistet:

- Annelida (*Lanice conchilega*);
- Arthropoda (Atelecyclidae, *Cancer pagurus*, Caridea, Decapoda, *Homarus gammarus*, *Liocarcinus* sp., Majidae, Paguroidea, Portunidae);
- Cnidaria (Actiniaria, *Alcyonium digitatum*, Anthozoa, Cerianthidae, *Cyclista* sp., Hydrozoa, *Metridium dianthus*, Pennatulacea, Plumulariidae);
- Echniodermata (*Asterias rubens*, Asteroidea, *Astropecten irregularis*, *Ophiura albida*, cf. *Ophiura ophiura*, Ophiuroidea);
- Mollusca (*Ensis* sp., *bivalve siphons*);
- Porifera einschließlich cf. *Halichondria (Halichondria) panicea*;
- unbestimmte Tierarten, Röhren und Torf.

Nach Durchsicht des Videomaterials wurde ein zusätzliches Taxon, *Callionymus lyra*, entlang der Trasse beobachtet.

Das häufigste Taxon war *L. conchilega* (65 %), gefolgt von der Buschwindröhre *Cyclista* sp. (48 %) und dem Schlangensterne cf. *O. ophiura* (42 %). Die Fauna, die in den als Feinsand mit Muschelfragmenten und Grobsand mit Tonaufschlüssen bezeichneten Gebieten beobachtet wurde, unterschied sich davon nicht wesentlich. Innerhalb beider Sedimenttypen waren *L. conchilega*, cf. *O. ophiura* und *Cyclista* sp. die häufigsten Taxa. Obwohl in grobsandigen Bereichen

mit Tonaufschlüssen 41 % mehr Taxa erfasst wurden als in feinsandigen Gebieten mit Muschelfragmenten verzeichneten beide 0,1 Taxa pro Bild.

In Arealen, in denen Geröll und Felsen vorhanden waren, war *Cylista* sp. das am häufigsten beobachtete Taxon (59%), gefolgt von der Pflaumenanemone *M. dianthus* (48 %), Porifera (42 %) und *L. conchilega* (23%). Im Durchschnitt wurden 0,3 Taxa pro Bild in Gebieten mit Geröll und Felsen beobachtet, verglichen mit nur 0,06 Taxa in Gebieten ohne Geröll und Felsen.

Greiferproben, die größtenteils aus grobsandigen Bereichen mit Tonaufschlüssen und feinsandigen Gebieten mit Muschelfragmenten entnommen wurden, zeigten Vorkommen typischer Arten, darunter u. a. Muscheln (*Bivalvia*), Caridae, *Cylista* sp., Krebstiere (*Crustacea*), *L. conchilega*, *Ophiuroidea*, *Ophiura ophiura*, Pektinarien (*Pectinariidae*), *Polychaeta* und *Spatangoida*.

Der Weichbodenbenthos wurde von *Polychaeten* dominiert (40 %). Dabei wies die Faunengemeinschaft mit Ausnahme der Juvenilen ein hohes Maß an Ausgeglichenheit auf, wobei keine Art eine besondere Dominanz aufwies.

Darüber hinaus war eine höhere Abundanz der charakteristischen *Polychaetenart Aonides paucibranchia* und *Grania* spp. positiv mit dem mittleren Sedimentdurchmesser (μm) korreliert ($r = 0,89$, $p < 0,001$) und kam im Allgemeinen häufiger auf Grobsand und Grobsand mit Tonaufschlüssen vor. Im Gegensatz dazu wurde festgestellt, dass der charakteristische *Polychaet Mangelona johnstoni* negativ mit dem mittleren Sedimentdurchmesser korreliert war ($r = -0,41$, $p < 0,01$) und entsprechend in größerer Häufigkeit in feinsandigen Arealen anzutreffen war.

Benthosfassung Explorationsbohrung Diamant Z1

Im September 2017 wurden Erfassungen benthischer Makroinvertebraten im Rahmen der geplanten Explorationsbohrung Diamant Z1, die sich im südlichen Teil des Vorhabengebiets befindet, durchgeführt (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2018a). Die räumliche Lage der Bohrung sowie des damaligen Probenahmedesigns ist Abbildung 40 dargestellt.

Nachfolgende Beschreibung ist der Untersuchung durch BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a) entnommen. Für weitere Details sei auf das Gutachten verwiesen.

Das Untersuchungsdesign wurde unter Berücksichtigung der beiden nachfolgend genannten OSPAR Richtlinien entwickelt:

- OSPAR (2004): OSPAR Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and Gas Activities
- OSPAR (2012): JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Benthos

Das ursprünglich geplante engmaschige Netz von 63 Stationen wurde aufgrund potentieller Munitionsvorkommen auf insgesamt 59 Stationen reduziert. Ein Teil der Stationen musste geringfügig verlegt werden. An jeder Station wurden mit einem Van-Veen-Greifer von 0,1 m²

Grundfläche 3 Parallelproben sowie eine Probe für zur Bestimmung der Korngröße und des Glühverlustes entnommen. Die Siebmaschenweite betrug 1x1 mm. Die Siebrückstände wurden an Bord in 4 %igem gepufferten Formalin fixiert. Im Labor erfolgte die Sortierung der Proben. Die taxonomische Ansprache der Organismen erfolgte – soweit möglich – bis zur Art. Die Individuen jedes Taxons wurden gezählt und die Biomasse als Feuchtgewicht bestimmt.

Zusätzliche Informationen über die großflächigere Sedimentzusammensetzung und das Vorkommen von Epibenthos wurden durch den Einsatz eines Unterwasserkamerasystems erzielt. Die Untersuchung mittels Videoaufnahmen des Meeresbodens erfolgte im Anschluss an die Greiferbeprobung. Es kam ein handgeführter Videoschlitten mit einem Videosystem der Marke Videokart DV100 (Unterwassertechnik Kordian) zum Einsatz. Es wurden insgesamt 11 Videotransekte unterschiedlicher Länge aufgezeichnet. An den 4 äußeren Referenzstationen sowie an den in 1.000 m und 2.000 m in östlicher Richtung gelegenen Stationen D51 und D52 erfolgte eine jeweils 5-minütige Aufnahme (über eine Länge von ca. 50 bis 100 m). Um das innere Untersuchungsgebiet im nahen Umfeld der Explorationsbohrung möglichst flächendeckend aufzuzeichnen, wurden 5 lange Transekte (jeweils ca. 300 – 600 m) gleichmäßig über die festgelegten Stationen gelegt.

Das Makrozoobenthos in den Van-Veen-Greiferproben ist mit 144 Arten, davon durchschnittlich über 36 Arten pro Station, als artenreich zu bezeichnen.

Es wurden insgesamt 20 Arten der Roten Liste nach RACHOR *et al.* (2013) nachgewiesen. Davon gehörten jeweils 3 der Kategorie 2 (stark gefährdet) und 3 (gefährdet) an. Hierbei handelt es sich um die Arten *Sabellaria spinulosa*, *Ensis ensis* und *Spisula elliptica* in der Kategorie 2 sowie um *Sigalion mathildae*, *Ensis magnus* und *Goodallia triangularis* in der Kategorie 3. Der Kategorie G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) gehörten 11 Arten an (*Sertularia cupressina*, *Alcyonidium parasiticum*, *Abra nitida*, *Chamelea striatula*, *Donax vittatus*, *Mactra stultorum*, *Spisula solida*, *Spisula subtruncata*, *Upogebia deltaura*, *Astropecten irregularis* und *Branchiostoma lanceolatum*). Es waren weiterhin mit *Halecium halecinum*, *Syllis gracilis* und *Liocarcinus navigator* drei Arten der Kategorie R (extrem selten) vertreten.

Zudem ist das Gebiet durch eine besondere Besiedlung charakterisiert, da mehrere ungewöhnlichen Arten des Makrozoobenthos (u. a. *Glycera oxycephala*, Vorkommen einer bislang nicht bestimmbar *Glycera*-Art, *Fimbriosthenelais minor*, *Alvania* spp., *Pestarella tyrrhena*) nachgewiesen wurden.

Mit *Pestarella tyrrhena* und *Callianassa subterranea* kamen zwei Vertreter der Maulwurfskrebse vor, die wie *U. deltaura* zur grabenden Bodenmegafauna gehören. Während *P. tyrrhena* vorwiegend rein sandige Habitate besiedelt (*engl.* sand ghost shrimp), kommt *C. subterranea* bevorzugt auf Feinsand mit einem höheren Schlickanteil vor (*engl.* mud shrimp). Das Vorkommen der letztgenannten Art ist sicherlich wie bei *U. deltaura* auf die weiträumigere Verbreitung von Jungtieren zurückzuführen. Der Sand-Maulwurfskrebs *P. tyrrhena* dürfte dagegen zum typischen Arteninventar des Gebiets gehören.

Auffällig war weiterhin das Vorkommen von *Glycera oxycephala*, eine Polychaetenart die in küstenferneren Mittel- und Grobsandhabitaten nach Kenntnis von BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018b) fehlt.

Im Mittel betrug die Abundanz rd. 620 Ind./m², die Biomasse rd. 116 g/m². Die hohen Werte bei der Biomasse sind mit dem einmaligen Fang von *Cancer pagurus*, aber auch mit dem Vorkommen biomassereicher Schwertmuscheln (*Ensis* spp.) zu begründen.

Die untersuchten Stationen konnten bezüglich ihrer Besiedlung in insgesamt 9 Gruppen (a – i) gegliedert werden (Abbildung 43). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nach SIMPROF2 statistisch signifikant und repräsentierten Übergänge von der *Fabulina-fabula*-Gemeinschaft zur *Goniadela-Spisula*-Gemeinschaft.

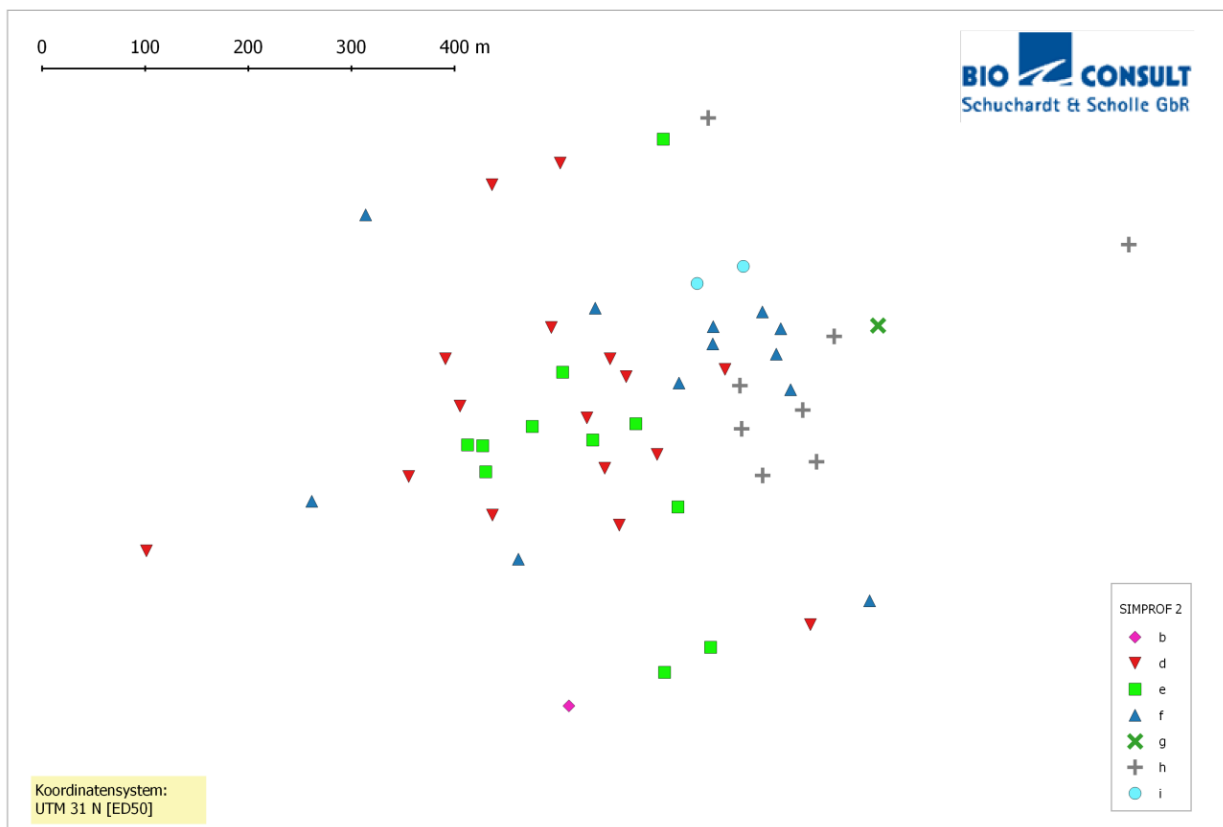


Abbildung 43: Räumliche Lage der mittels Clusteranalyse und SIMPROF ermittelten Stationsgruppen im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1

Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a)

Ferner lag ein Augenmerk auf Gruppe d, in der im ersten Rang der Ähnlichkeit *Lanice conchilega* als prägende Art vorkam. Dies kann ein Hinweis auf *Lanice*-Aggregate, also dichte Kolonien mit *Lanice*-Röhren, und ihre Begleitfauna sein.

Lanice conchilega scheint dort, wo er höhere Abundanzen erreicht, Hügel auszuprägen, was gleichzeitig darauf hinweist, dass er lokal eine Ökosystemingenieurfunktion besitzt. Das mag, neben dem Vorkommen fein- und mittelsandiger Sedimente und größerer Blöcke östlich der Bohrlokation Diamant Z1, zur durchschnittlich hohen Artenzahl der Infauna des Gebietes beitragen.

Die Videotransekte deuten für Bereiche, in denen Hartsubstrat in Form von Kies, Steinen oder Blöcken sowie *Lanice*-Röhren auftraten, auf lokal gut ausgeprägte Epifauna hin. Hierunter waren sessile Anthozoen (*Metridium spp.*), Schwimmkrabben (*Liocarcinus spp.*), Muscheln (*Bivalvia indet.*) und Einsiedlerkrebse (*Paguridae indet.*) am häufigsten. Das Artenspektrum insbesondere von Hydrozoen und anderen Aufwuchstaxa bleibt methodisch bedingt allerdings weitgehend unbekannt. Die Standbilder weisen außerdem auf das Vorkommen von Hydrozoa-Arten hin, die nicht vom Van-Veen-Greifer erfasst wurden.

Benthosfassung Explorationsbohrung Saphir L05-1

Im Oktober 2019 fand eine benthosökologische Untersuchung für die im südlichen Bereich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ geplante Explorationsbohrung Saphir L05-1 statt. Detaillierte Ergebnisse der Erfassung sind BIOCONSULT SCHUCHARD & SCHOLLE GBR (2020) zu entnehmen. Im Folgenden wird das Gutachten auszugsweise dargestellt.

Die Lage der Bohrlokation Saphir L05-1 sowie das Probenahmedesign nach OSPAR (OSPAR 2004, 2012) ist in Abbildung 44 gezeigt. Je Station wurden jeweils drei Makrozoobenthosproben und eine Sedimentprobe für anschließende Messungen der Korngröße und des Anteils organischen Materials gewonnen. Für die quantitative Untersuchung der Sedimente sowie der Infauna wurde ein Van-Veen-Greifer von 0,1 m² Grundfläche eingesetzt. Zur großflächigeren Erfassung der Sedimentzusammensetzung und des Vorkommens von Epibenthos wurde in diesen Bereichen außerdem ein Unterwasserkamerasystem eingesetzt.

Bis auf Station S-23 liegen alle Probenahmepunkte außerhalb desjenigen Gebietes, für das durch das Vorhaben eine Betroffenheit prognostiziert wird (Abbildung 44). Demzufolge fokussiert die nachfolgende Beschreibung auf Station S-23.

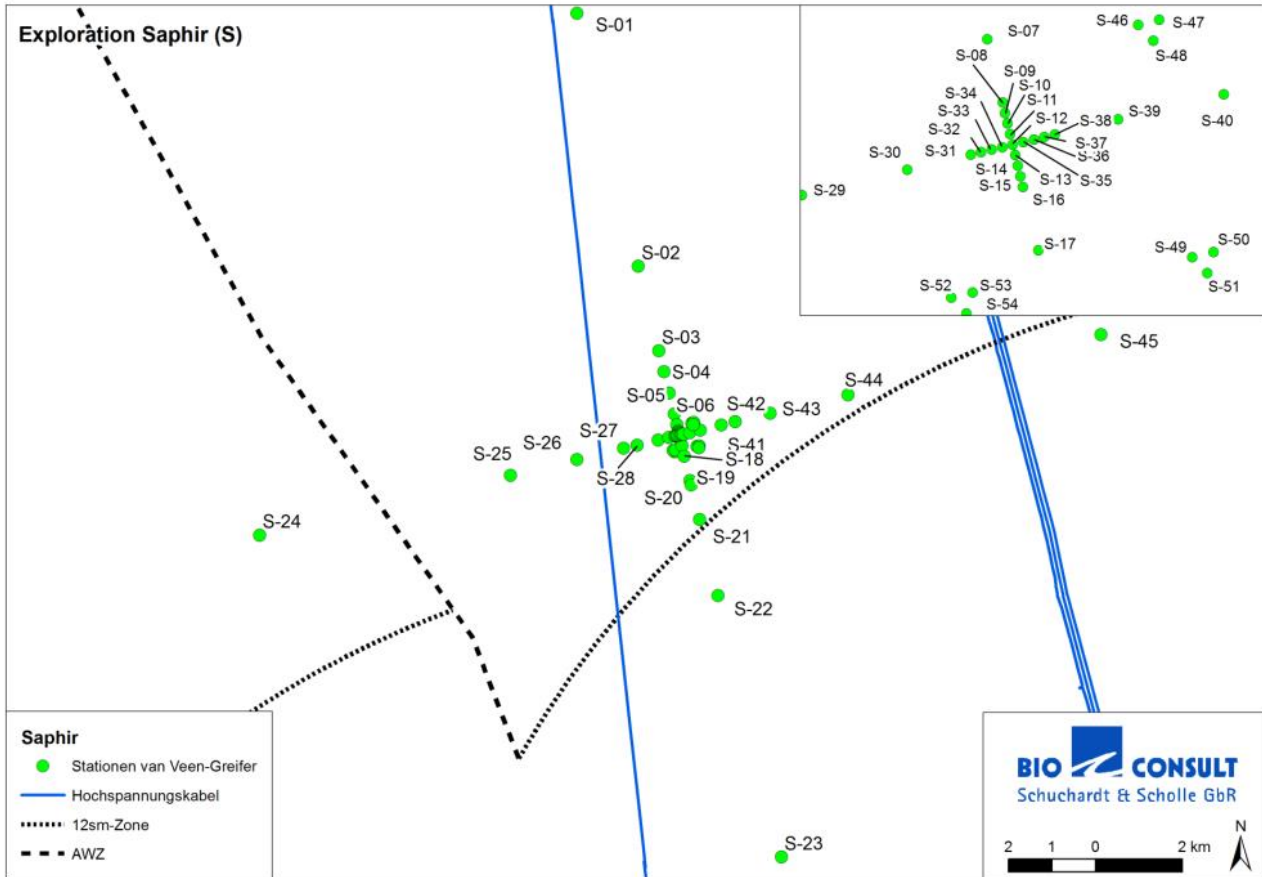


Abbildung 44: Lage der Stationen und Probenahmedesign an der Bohrlokation Saphir L05-1
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2020)

An den 54 Stationen wurden bei der Untersuchung insgesamt 154 Arten erfasst, die 15 taxonomischen Großgruppen entstammen. Die meisten Arten gehörten zur Großgruppe Polychaeta (53 Arten), gefolgt von Crustacea (43 Arten) und Bivalvia (24 Arten).

Die mittlere Gesamtartenzahl pro Station lag bei Betrachtung aller 54 Stationen bei 26,8 Arten. Dabei variierten die Werte zwischen 71 (Station S-22) und 12 (S-23). Die mittlere Diversität pro Station lag bei Betrachtung aller Stationen bei 2,14. Dabei variierten die Werte zwischen 3,03 (Station S-02) und 1,22 (S-23).

Mittels Clusteranalyse wurden zwei Hauptgruppen (Cluster) ermittelt, die sich in ihrer Besiedlungsstruktur (Arten-Abundanz) signifikant voneinander unterscheiden (Abbildung 45). Innerhalb dieser zwei Hauptgruppen konnte eine weitere Zuordnung der Stationen zu 9 Untergruppen erfolgen.

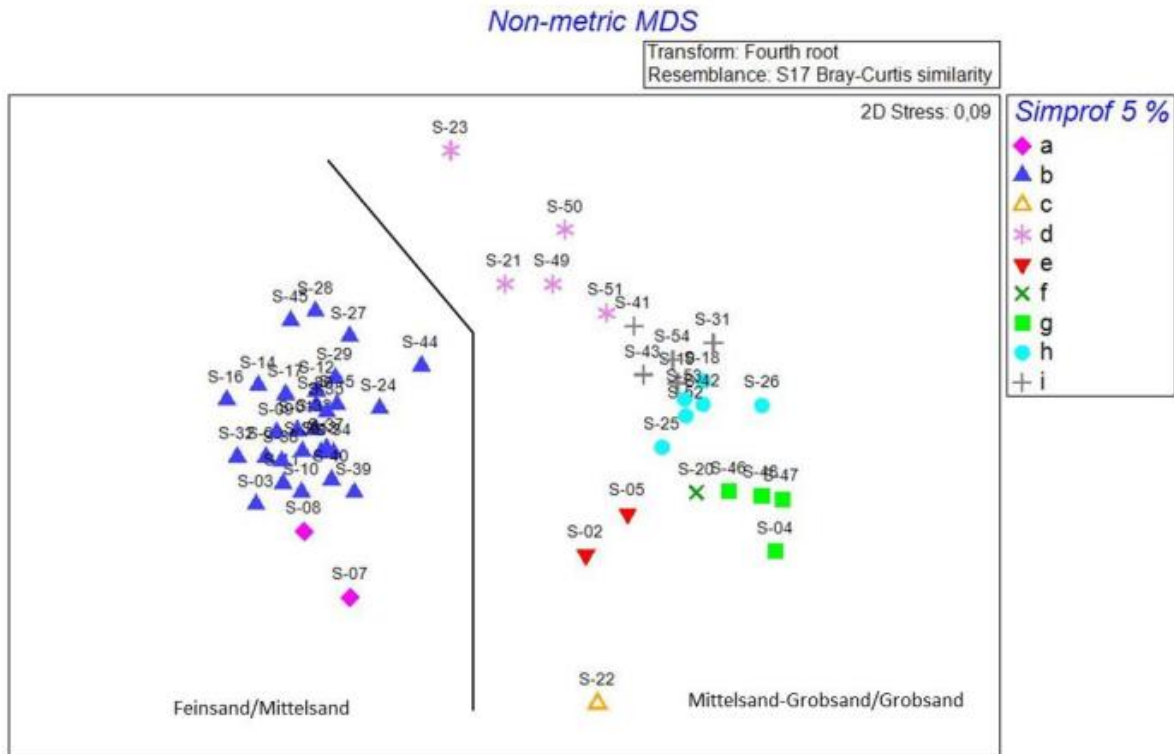


Abbildung 45: MDS-Plot des Makrozoobenthos an der Bohrlokation Saphir L05-1
Die Symbole entsprechen den nach SIMPROF getrennten Gruppen der Clusteranalyse
Quelle: GEOXYZ OFFSHORE (2019a); BIOCONSULT SCHUCHARD & SCHOLLE GBR (2020)

Die zwei Hauptgruppen repräsentieren Übergänge der Besiedlungsstruktur zwischen den unterschiedlichen Sedimenttypen nach FIGGE (1981) (vgl. Kap. 19.2.1.1) Die erste Hauptgruppe umfasst alle Feinsand-Stationen (Gruppe a) und Mittelsand-Stationen (Gruppe b) (kurz fS-mS-Gruppe). Die zweite Hauptgruppe (Gruppen c bis i) umfasst Stationen die als Grobsand und Mittel-Grobsand klassifiziert sind (kurz mS-gS-Gruppe). Hierzu gehören 19 Stationen, die nach dem Sedimentkriterium des BFN (2011) zur Abgrenzung des Biotoptyps „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ als „KGS-Verdachtsflächen“ einzuordnen sind, da sie zu 50 % und mehr aus Kies, Grobsand oder Schill bestehen. Fünf Stationen der zweiten Hauptgruppe, darunter S-23, erfüllen nicht das KGS-Sedimentkriterium.

Die Gruppe mS/gS ist im Mittel zu 46 % von Grobsand und zu 27 % von Mittelsand charakterisiert. Der mittlere Kiesanteil war hoch (16 %). Die Gruppe wird ausschließlich durch charakteristische Arten der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft (*Aonides paucibranchiata*, *Branchiostoma lanceolatum*, *Glycera lapidum*, *Nephtys caeca*) sowie anderen Grobsandarten dominiert. Nach RACHOR & NEHMER (2003) entspricht diese Gruppe aufgrund der numerischen Dominanz von *Aonides paucibranchiata* und *Branchiostoma lanceolatum* am ehesten der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf Grobsand mit Kies. Hierbei kommen in Abhängigkeit des

Mittelsand- und Kiesanteils auch Übergänge zur *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf mittelsandigem Grobsand vor.

Benthosökologisches Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat

Der OWP Riffgat liegt etwa 5 km südöstlich des Standortes N05-A und damit zum Teil oberhalb des Prospektes Diamant. Im Vorbescheid wurde seitens der Genehmigungsbehörde bestimmt, dass ein betriebsbegleitendes Monitoring gemäß geltendem StUK des BSH durchzuführen ist. Das Untersuchungskonzept folgt den Vorgaben des Untersuchungskonzeptes nach IFAÖ (2014), das an das StUK 3 (BSH 2007) angelehnt ist. Bezüglich des Benthos wurde das betriebsbegleitende Monitoring 2014, 2015 und 2016 (jeweils im Frühjahr, Sommer und Herbst) durchgeführt. Die nachstehenden Aussagen sind dem entsprechenden Bericht des IFAÖ (2019) entnommen.

Das Untersuchungsgebiet des OWP Riffgat hat eine Fläche von 13,2 km². Die Sedimente waren heterogen, wobei an den meisten Stationen der Mittelsandanteil dominierte. An einigen Stationen wurden natürliche Vorkommen an Hartsubstrat dokumentiert.

Die mittels Van-Veen-Greifer beprobte Infauna bestand aus 153 Arten und 73 supraspezifische Taxa. Darüber hinaus wurden 82 Arten und 25 supraspezifische Taxa mit einer 2 m-Baumkurre erfasst. Über den gesamten Untersuchungszeitraum gehörten überwiegend verschiedene Crustacea- und Echinodermata-Taxa – vor allem *Crangon crangon*, *Liocarcinus holsatus* und *Asterias rubens* – zu den bedeutendsten Epifauna-Charakterarten.

Zudem wurden insgesamt 60 Arten erfasst, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung in der Roten Liste nach RACHOR *et al.* (2013) geführt werden. Vereinzelt wurden die stark gefährdeten Arten (Kategorie 2) *Mya truncata*, *Spisula elliptica* und *Sabellaria spinulosa* nachgewiesen. Die gefährdeten Muscheln (Kategorie 3) *Ensis magnus* und *Goodallia triangularis* wurden zu jedem Zeitpunkt dokumentiert. Zudem wurde die Zarte Zwiebelmuschel *Heteranomia squamula* erfasst. Diese Art gilt als ausgestorben bzw. verschollen, selten wird sie aber in der mittleren Nordsee und auf der Doggerbank gefunden. Für die meisten Arten liegt eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes vor (Kategorie G).

Während des Betriebsphasenmonitorings wurden im Untersuchungsgebiet darüber hinaus zehn Neozoa erfasst: *Austrominius modestus*, *crepidula fornicata*, *Diadumene cincta*, *Hemigrapsus sanguineus*, *Jassa marmorata*, *Magallana gigas*, *Monocorophium uenoi*, *Petricularia pholadiformis* und *Telmatogeton japonicus*. Die Neozoa wurden bereits bei verschiedenen Untersuchungen in der Nordsee dokumentiert. Die Seenelke *Diadumene cincta* wurde erstmals außerhalb von Helgolands deutschen Gewässern nachgewiesen. Diese Art kann jedoch leicht mit Jungstadien der Seenelke *Metridium dianthus* verwechselt werden, so dass auch eine ausgedehntere Verbreitung möglich ist.

Bedeutung des Vorhabengebietes

Das Makrozoobenthos der deutschen Nordsee unterliegt sowohl durch natürliche als auch durch anthropogene Einflüsse Veränderungen. Wesentliche Einflussfaktoren sind neben der natürlichen und witterungsbedingten Variabilität (strenge Winter) die demersale Fischerei, der Sand- und Kiesabbau, die Einführung gebietsfremder Arten und die Eutrophierung des Gewässers sowie der Klimawandel.

RACHOR *et al.* (zitiert in BSH (2020)) ermittelten für die Nordsee eine Artenzahl von 1.244 bei einem absoluten Anteil an Rote Liste-Arten von 400. Damit liegt der relative Anteil an Rote Liste-Arten bei 30 % (BSH 2020). Der Untersuchungsraum ist mit bis zu 153 Arten (und 73 supraspezifischen Taxa) zwar als artenreich zu beschreiben, vor dem Hintergrund der gesamten Nordsee ist das Artenspektrum jedoch eher als durchschnittlich zu beurteilen. Die absoluten und relativen Anteile an Rote Liste-Arten sind mit bis zu 60 Arten bzw. 27 % ebenfalls als durchschnittlich zu bewerten. Gleichzeitig kommen mit *Sabellaria spinulosa*, *Ensis ensis*, *Spisula elliptic*, *Ensis magnus*, *Sagartiogeton undatus* und *Mya truncata* einige stark gefährdete (Kategorie „2“) Arten vor. Somit hat das Gebiet eine mittlere Bedeutung bezüglich Seltenheit und Gefährdung.

Der höchste Anteil an Rote Liste-Arten sowie ungewöhnlichen Arten (u. a. *Glycera oxycephala*, Vorkommen einer bislang nicht bestimmbar *Glycera*-Art, *Fimbriosthenelais minor*, *Alvania* spp., *Pestarella tyrrhena*) wurde in der Erfassung zu Diamant Z1 ermittelt. Die untersuchten Stationen wurden bezüglich ihrer Besiedlung in 9 Gruppen gegliedert, die sich signifikant voneinander unterschieden und Übergänge von der *Fabulina-fabula*-Gemeinschaft zur *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft repräsentierten. Die Besiedlung im nordöstlich gelegenen Gebiet Saphir L05-1 war hingegen hauptsächlich durch die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf Grobstand und Kies geprägt. Zudem fanden sich dort teilweise höhere Anteil von Mittelsand; auf den entsprechenden Flächen dominierte die *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft auf mittelsandigem Grobsand und es zeigten sich Übergänge zur *Fabulina-fabula*-Gemeinschaft. Die Einzelbetrachtung der von RACHOR & NEHMER (2003) definierten naturräumlichen Einheiten führt zu einer ähnlichen Zustandseinschätzung des Makrozoobenthos.

Die hauptstrukturierenden natürlichen Faktoren für die Zusammensetzung des Makrozoobenthos in der Deutschen Bucht sind die Wassertemperatur, das hydrodynamische System (Strömungen, Wind, Wassertiefe) und die daraus resultierende Sedimentzusammensetzung (KNUST *et al.*, zitiert in BSH (2020)). Dementsprechend weist der Untersuchungsraum eine erwartungsgemäße strukturelle Heterogenität auf. Videotransekte im Untersuchungsraum deuten bspw. für manche Bereiche, in denen Hartsubstrat in Form von Kies, Steinen und Blöcken oder *Lanice*-Röhren auftritt, auf lokal gut ausgeprägte Epifauna hin. Das Artenspektrum insbesondere für Hydrozoen und andere Aufwuchstaxa bleibt methodisch bedingt allerdings weitgehend unbekannt.

Lanice conchilega scheint dort, wo er höhere Abundanzen aufweist, Hügel auszuprägen, was gleichzeitig darauf hinweist, dass er lokal eine Ökosystemingenieurfunktion besitzt. Dies mag, neben dem Vorkommen verschiedener Sediment- und Habitattypen z. B. bei Diamant Z1 zu einer

höheren Artenzahl der Infauna beitragen. Gleichzeitig unterscheidet sich das Arteninventar je Gebiet nur graduell.

Die wirksamste direkte Störgröße für das Benthos ist die Störungen der Meeresbodenoberfläche durch intensive Fischereitätigkeit. Weiterhin können durch Eutrophierung benthische Lebensgemeinschaften beeinträchtigt werden. Für andere Störgrößen, wie Schiffsverkehr Schadstoffe, etc. fehlen derzeit noch geeignete Mess- und Nachweismethoden, um diese adäquat in die Bewertung einbeziehen zu können. Gleichzeitig ist festzustellen, dass das Benthos in der deutschen Nordsee aufgrund seiner Vorbelastungen von seinem ursprünglichen Zustand abweicht. Dies ist insbesondere durch die grundberührende Fischerei verursacht, die eine Verschiebung von langlebigen Arten (Muscheln) hin zu kurzlebigen, sich schnell reproduzierenden Arten bedingt (BSH 2020).

Insgesamt gesehen ist den im Untersuchungsraum vorgefundenen benthischen Lebensgemeinschaften keine herausragende Bedeutung beizumessen. Nach KRÖNCKE (zitiert in BSH (2020) werden die sechs in der Nordsee vorkommenden Benthoslebensgemeinschaften durch häufig vertretene Leitformen charakterisiert. Dies bedeute aber nicht, dass deren jeweiliges Arteninventar auf einzelne Lebensgemeinschaften beschränkt sei. Lediglich die Häufigkeiten seien charakteristisch, die einzelnen Arten jedoch auch in den anderen Lebensgemeinschaften vorhanden. Daher seien die Lebensgemeinschaften in ihren Wertigkeiten nicht zu unterscheiden, vielmehr zeigten alle Lebensgemeinschaften den gleichen Wert. Demnach sind sowohl der *Fabulina-fabula*-Gemeinschaft als auch der *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft eine durchschnittliche Bedeutung hinsichtlich Vielfalt und Eigenart beizumessen; das Makrozoobenthos im Untersuchungsraum ist somit typisch für die deutsche Nordsee und spiegelt insbesondere die Sedimentverteilung wider. Eine hohe Bedeutung wird den benthischen Lebensgemeinschaften hingegen beigemessen, wenn deren Lebensraum gleichzeitig einem § 30-Biotop zuzuordnen ist.

19.2.1.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

In diesem Kapitel werden die erwartbaren Auswirkungen durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau auf das Schutzgut „Benthos“ dargestellt und bewertet. Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende, relevante Wirkfaktoren auf benthische Lebensgemeinschaften (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen aus Rammarbeiten zur Installation der Plattform
 - Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Sedimentation und Wassertrübung durch die Verlegung der Pipeline sowie (indirekte) stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung der Sedimente
 - Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:

- Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitungen
- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Baubedingte Auswirkungen

Installation der Plattform

Akustische Emissionen aus Rammarbeiten

Zur Empfindlichkeit benthischer Makroinvertebraten gegenüber Unterwasserschall ist derzeit noch wenig bekannt. Zudem ist unklar, auf welche Weise die Tiere auf und im Boden Schall nutzen. Einige Arten scheinen in der Lage zu sein, sich anhand von Umgebungsgeräuschen zu orientieren (Soundscaping), oder können die Annäherung von Fressfeinden hören oder erspüren. Untersuchungen zeigten, dass die Larve der Amerikanischen Auster *Crassostrea virginica* Geräusche von einem Austernriff wahrnehmen kann, um einen geeigneten Lebensraum zum Ansiedeln zu finden (Lillis et al. 2013). Von einer Reihe von Schalentieren wie der Miesmuschel (*Mytilus edulis*) und der Pazifischen Auster (*Crassostrea gigas*) weiß man, dass sie Töne zwischen +/-5 und 500 Hz wahrnehmen können (Roberts et al. 2015; Charifi et al. 2017), und von der Baltischen Plattmuschel (*Limecola balthica*), der Herzmuschel (*Cerastoderma edule*) und der Amerikanischen Schwertmuschel (*Ensis leei*) ist u. a. bekannt, dass sie auf Töne reagieren. Sind Muscheln einem Impulsschall ausgesetzt, ist eine übliche Reaktion, die Schale zu schließen oder sich in den Boden zurückzuziehen.

Auch die Auswirkungen anthropogenen Unterwasserschalls auf benthische Makroinvertebraten ist bislang kaum erforscht. Wahrscheinlich kann die Exposition eine Schreckreaktion (Schließen der Schale) hervorrufen, die die Fähigkeit der Organismen zur Nahrungssuche einschränkt und bei häufiger Wiederholung zur Verringerung der Gesundheit führt. Eine Studie von Solan et al. (2016) belegte, dass die Japanische Teppichmuschel (*Venerupis philippinarum*) eine Stressreaktion (Aufstehen vom Boden und Schließen der Schale) zeigte, nachdem sie einem Dauer- oder Impulsschall von 150 dB re 1 µPa_{2s} ausgesetzt war. Auch der Kaisergranat (*Nephrops norvegicus*) wurde weniger aktiv, wenn er dem gleichen Schalldruckpegel ausgesetzt war. Der Schlangensterne (*Amphiura filiformis*) zeigte kaum Verhaltensänderungen. Nach 7 Tagen Exposition wurde bei keiner der drei Arten eine Veränderung des Zustandes festgestellt.

Es sind keine eindeutigen Störradien bekannt, innerhalb derer benthische Organismen durch Unterwasserschall beeinträchtigt werden. Nach den Untersuchungen von Solan et al. (2016) verursacht ein Einzelereignispegel von SEL 150 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ oder höher einen negativen Effekt. Geht man von diesen 150 dB aus, wird es bei der Rammung der 6 Standbeine im Zuge der Installation der Plattform (vgl. Tabelle 10) in einem Radius von ca. 10 km um die Plattform (vgl. Abbildung 22) zu Einzelereignispegeln >150 dB kommen. Entsprechend reichen die Schalldruckpegel ≥ 150 dB ca. 9,5 km in die deutsche Nordsee hinein.

Nach itap GmbH (2022) stellt die Rammung der 6 Standbeine das „Worst-Case“-Szenario dar, für das entsprechend der Anforderungen des Schallschutzkonzeptes gem. BMU (2013) sekundäre Schallschutzmaßnahmen notwendig sind (vgl. Kap. 16.4.1). Obwohl sich das Schallschutzkonzept ausdrücklich auf marine Säugetiere bezieht, ist davon auszugehen, dass sich der Einsatz sekundärer Schallminderungsmaßnahmen (z. B. verschiedener Varianten von Blasenschleiern) ebenso mindernd auf den Radius des von Schalldruckpegeln ≥ 150 dB betroffenen Gebietes auswirkt und dadurch ein geeignetes Mittel darstellt, eine etwaige Beeinträchtigung benthischer Lebensgemeinschaften zu vermeiden.

Vorhabenbedingte Auswirkungen z. B. in Form von Schreckreaktionen durch Unterwasserschall auf benthische Wirbellose sind nicht gänzlich auszuschließen. Gleichzeitig wird auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes jedoch versucht, etwaige Auswirkungen nach Möglichkeit gering zu halten oder vollständig zu vermeiden (Kap. 18.2). Zudem wird sich die Rammung der 6 Standbeine auf 2 Tage beschränken, weswegen es ausschließlich zu kurzzeitigen Auswirkungen kommen wird. Erhebliche Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten werden demzufolge nicht erwartet.

Verlegung und Dichtheitsprüfung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant, d. h. etwaige Auswirkungen treten nur kurzzeitig auf.

Die Länge der Pipeline wird ca. 15 km betragen, die vollständig in niederländischen Hoheitsgewässern liegen. Im Folgenden werden daher ausschließlich diejenigen Auswirkungen betrachtet, die bis in die deutsche Nordsee hineinreichen.

Aus Sicherheitsgründen wird die Pipeline im Meeresboden vergraben. Hierfür 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. In beiden Verfahren kommt es zu akustischen Emissionen unter Wasser (vgl. Kap. 16.4.5). Zudem wird sowohl beim Trenching als auch beim Jetting feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird daraufhin durch die Strömung in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule (vgl. Kap. 16.4.5) führen kann. Durch die Mobilisierung von Sedimenten kann es zudem indirekt zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum (vgl. Kap. 16.4.4.2.2) kommen.

Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline

Die mechanischen Grabenfräse (beim Trenching) bzw. der Düsenschlitten (beim Jetting) im Rahmen der Verlegung der Pipeline emittieren Dauerschall unter Wasser. Diese beschränken sich jedoch räumlich auf die Umgebung des Grabens und zeitlich auf den Verlegezeitraum von ca. 2 Wochen. Auswirkungen treten demzufolge kleinräumig und fast ausschließlich auf niederländischer Seite auf.

Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit der Unterwasserschalleinträge aus der Verlegung der Pipeline ist nicht mit erheblichen Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten zu rechnen.

Sedimentation in Folge der Verlegung der Pipeline

Beim Trenching werden weniger feine Sedimente aufgewirbelt als beim Jetting (vgl. Kap. 16.4.5). Demzufolge fallen die Modellergebnisse der zusätzlichen Sedimentation auf deutscher Seite (vgl. Abbildung 30) beim Jetting mit 0,1 mm etwas höher aus als beim Trenching mit max. 0,05 mm (vgl. RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3).

Durch die zusätzliche Sedimentation von bis zu 0,1 mm kann es zur Überdeckung von benthischen Wirbellosen mit Sediment kommen. In Abhängigkeit von der Lebensart der Organismen können zwei Formen der Überdeckung unterschieden werden: Epibenthos (auf dem Boden lebend) wird mit dem freigesetzten Sediment überdeckt. Für Endobenthos (im Boden leben) ergibt sich durch die Ablagerung eine dickere Schicht an Sedimenten, in denen es vergraben ist.

Die Toleranz mariner Benthosarten gegenüber Deposition und Überdeckung ist abhängig von deren Größe, der vorherrschenden natürlichen Sedimentationsrate und der Lebensweise (auf oder im Sediment lebend). Generell ist die Beeinträchtigung von Zieren außerdem von deren Mobilität anhängig. Sessile Organismen, welche nur bedingt bzw. gar nicht in der Lage sind, sich fortzubewegen, wie z. B. Muscheln, gelten als sehr empfindlich. Arten mit einer geringen Fähigkeit, sich zu bewegen (Bestimmte Bivalvia) werden wahrscheinlich durch den geringeren Sauerstoffgehalt beeinträchtigt (Kjeilen-Eilertsen et al. 2004). Die meisten Arten, die in schlickigen Sedimenten oder in sehr dynamischen Sedimenten leben, gelten als angepasst gegenüber Veränderung der Sedimente. Arten, die im Sediment leben, werden aller Wahrscheinlichkeit nach gar nicht beeinträchtigt (Bijkerk 1988 zitiert in Kjeilen-Eilertsen et al. 2004).

In Abhängigkeit von der Mobilität einzelner Benthosarten wurden Grenzwerte für die Überlagerung mit Sediment festgelegt (TNO (1994) zitiert in de Vries et al. 2009):

- 10 mm für nicht mobile Arten,
- 30 mm für wenig mobile Arten,
- 100mm für mobile Arten, die in festen und sandigen Sedimenten siedeln, und
- 300 mm für mobile Arten, die in schlickigen Sedimenten siedeln.

Die Grenzwerte ergeben sich aus der Möglichkeit der jeweiligen Arten, sich aktiv fortzubewegen bzw. wieder auszugraben. Durch Ab- und Umlagerung von Sedimenten besteht zudem die Gefahr, dass Kiemen verkleben und die Filterfunktion eingeschränkt wird.

Die untere Wirkschwelle, ab der Sedimentation eine Auswirkung auf benthische Wirbellose haben kann, liegt bei 3 mm bei sofortiger Ablagerung der gesamten Schichtdicke. Dieser Schwellenwert ergibt sich aus Gibbs & Hewitt (2004), wo dieser für terrigene Sedimente ermittelt wurde, welche in der Regel eine stärkere Beeinträchtigung verursachen als resuspendierte marine Sedimente. Entsprechend werden 3 mm als konservativer unterer Schwellenwert für eine Beeinträchtigung angesehen.

Selbst der „Worst-Case“ mit einer zusätzlichen Sedimentation von max. 0,1 mm beim Jetting auf deutscher Seite liegt deutlich unter dem konservativen unteren Schwellenwert von 3 mm, ab dem eine Beeinträchtigung benthischer Wirbellose durch Überdeckung zu erwarten ist. Es ist vielmehr anzunehmen, dass grabende (Infauna) und fliehende (Epifauna, Weidegänger) Arten sowie diese, die die Möglichkeit haben, ihre Nahrungsaufnahme von z. B. pelagischem Phytoplankton selektiv zu gestalten (Filterierer), unbeeinflusst bleiben (Gibbs & Hewitt 2004).

Des Weiteren weisen Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) und Vermaas & Marges (2017) darauf hin, dass im Gebiet des Kabelkorridors, der die Plattform N05-A mit dem OWP Riffgat verbindet, sowie nordwestlich der Rottumerplaat der Meeresboden Höhenschwankungen in Größenordnungen von +0,5 bis 5 m in einem Betrachtungszeitraum von mind. 30 Jahren unterliegt. Die natürliche Sedimentdynamik vor Ort wird aller Voraussicht nach Einflüsse der vorhabenbedingten Sedimentation auf das Benthos deutlich übersteigen. Zudem kann erwartet werden, dass dortige Benthosarten an die natürlichen Bedingungen angepasst sind.

Aufgrund der geringen Schichtdicke von $\leq 0,01$ mm durch den Einsatz der mechanischen Grabenfräse bzw. des Düsenschlittens sowie vor dem Hintergrund der natürlichen Morphodynamik der Sedimente können erhebliche Auswirkungen auf das Benthos durch die zusätzliche Sedimentation im Zuge der Verlegung der Pipeline ausgeschlossen werden.

Wassertrübung in Folge der Verlegung der Pipeline

Die aus der Verlegung der Pipeline resultierende Wassertrübung ist beim Jetting größer als beim Trenching. Dies liegt daran, dass beim mechanischen Grabenaushub (Grabenfräse) weniger feine Sedimente aufgewirbelt werden als beim Einsatz des Düsenschlittens und die Sedimente beim Jetting in einer Höhe von 4 m über dem Meeresboden freigesetzt werden. Daher ist die Reichweite der Schwebstofffahne beim Jetting größer als beim Trenching und betrifft einen größeren Bereich auf deutscher Seite.

In Abbildung 29 ist die maximale zusätzliche Schwebstoffkonzentration während der Simulation von RHDHV (2022b) über die gesamte Wassersäule dargestellt. Der zeitliche Verlauf an den Beurteilungspunkten zeigt, dass die zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen auf deutscher Seite über einen Zeitraum von ungefähr einer Woche auftreten. Im Bereich der deutschen

Nordsee treten zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5 - 10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l, auf (vgl. Kap. 16.4.5).

Die natürlichen Schwebstoffkonzentrationen lagen an der BSH-Station BRIFF in den Jahren 2000 – 2006 im Mittel bei 5,7 mg/l und an der Station ES1 (2004 – 2009) im Mittel bei 5,5 mg/l. Die Schwankungsbreite der Messungen entsprach 5,5 mg/l – 12,23 mg/l. Nach Sturmereignissen kann der Schwebstoffgehalt der offenen Nordsee auf 50 mg/l ansteigen (TNO (1994) zitiert in de Vries et al. 2009). Meeresoptische Messungen während schwerer Herbststürme auf der Forschungsplattform „Nordsee“ belegten Schwebstoffkonzentrationen von bis zu 300 mg/l (Gienapp et al. 1986).

Es ist davon auszugehen, dass selbst empfindliche Benthosarten (z. B. Muscheln), bei denen die Gefahr des Verklebens der Kiemen und in Folge die Einschränkung der Filterfunktion besteht, an die natürlichen Bedingungen in ihrem Lebensraum angepasst sind. Vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungsbreite der Schwebstoffgehalte und Extremereignissen mit bis zu 300 mg/l in der offenen Nordsee ist der vorhabenbedingte Beitrag zur Wassertrübung im niedersächsischen Küstenmeer mit bis zu 15 mg/l als gering zu beurteilen.

ROZEMEIJER & GRAAFLAND (2007) empfehlen für Schwebstoffe in der Nordsee einen Standard von 150 mg/l. Außerhalb von Sturmereignissen ergäbe sich vorhabenbedingt z. B. an der Station ES1 eine maximale Schwebstoffkonzentration von in Summe 27,23 mg/l. Der empfohlene Standard von 150 mg/l wird folglich deutlich unterschritten. Beeinträchtigungen u. a. selbst sensibler Filtrierer werden daher nicht erwartet.

Zudem sind vorhabenbedingte Effekte aufgrund der zusätzlichen Schwebstoffkonzentration von max. 15 mg/l auf den Zeitraum von 1 Woche und räumlich auf ca. 5 km² beschränkt (vgl. Kap. 16.4.5).

Aufgrund des geringen vorhabenbedingten Beitrages zur Wassertrübung im niedersächsischen Küstenmeer und der Kleinräumigkeit werden keine erheblichen Auswirkungen auf das Benthos erwartet.

Indirekte stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung von Sedimenten während der Verlegung der Pipeline

Während der Verlegung der Pipeline wird es neben der Mobilisierung von Sedimenten zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen.

Eine exemplarische Verdünnungsrechnung für Quecksilber und Blei zeigt, dass im deutschen Hoheitsgewässer die Konzentrationen für Quecksilber im Bereich der Bestimmungsgrenze und für Blei deutlich darunter liegen (vgl. Kap. 16.4.4.2.2). Dies liegt u. a. in der geringen Schichtdicke von max. 0,1 mm, die mobilisiert wird, begründet, sowie in den starken Verdünnungs- und Durchmischungseffekten, die auf der offenen Nordsee vorherrschen.

Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen, die aus dem mobilisierten Sediment freigesetzt werden und bis auf die deutsche Seite reichen, sind erhebliche Auswirkungen u. a. auf empfindliche Benthosarten, wie z. B. Muscheln, die ihre Nahrung aus der Wassersäule filtern, auszuschließen. Beeinträchtigungen weniger sensibler Arten sind ebenso ausgeschlossen.

Stoffliche Emissionen aus der Dichtheitsprüfung der Pipeline

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR 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 schneller und starker Verdünnungseffekte in der Nordsee können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten beschränken sich auf stoffliche Emissionen, die über den Vorhabenszeitraum von ca. 10 – 35 Jahren aus der an den Offshore-Installationen angebrachten **Korrosionsschutz** resultieren (vgl. Tabelle 10).

Aufgrund der Anwendung eines Korrosionsschutzes (kathodischer Schutz) brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Die Pipeline wird darüber hinaus mit einer Betonummantelung versehen, so dass die Anode nur für den Fall einer Beschädigung der Ummantelung installiert wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.4).

Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. Dies stellt jedoch den „Worst-Case“ dar, da die Anode aufgrund des Vorhabenszeitraums erwartungsgemäß nicht ihre volle Lebensdauer ausschöpfen wird.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) ermittelten 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 %). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Dieser Annahme liegt u. a. der hohe Hintergrundwert von Aluminium zugrunde, sowie das Verhältnis zur Zinkkonzentration, die durch das Produktionswasser vorhabenbedingt eingeleitet wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Im vorbehandelten Produktionswasser sind 45 kg Zink (pro Jahr) enthalten. In 2,5 km Entfernung von der Produktionsplattform ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD des BSH: 0,0152 µg/l). Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf benthische Organismen, auch empfindlicher Filtrierer wie z. B. Muscheln, sind demnach ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf benthische Organismen, die bis auf deutsches Hoheitsgebiet reichen, werden in Form akustischer und stofflicher Emissionen erwartet (vgl. Tabelle 10). Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre entsteht z. B. Impulsschall unter Wasser, der sich auf für Schall und Vibration empfindliche Benthosarten auswirken kann. Zu stofflichen Emissionen kommt es hauptsächlich aufgrund von Einleitungen, z. B. von Sanitär- und Küchenabwasser sowie Produktionswasser.

Akustische Emissionen durch Rammarbeiten

Wie ab S. 269 ausgeführt, ist zur Empfindlichkeit benthischer Makroinvertebraten gegenüber Unterwasserschall wenig bekannt. Auch Effekte auf benthische Lebensgemeinschaften, sowie abgestimmte Untersuchungs- und Störradien zur Schallquelle sind bislang kaum erforscht. Es ist jedoch für einzelne Arten, z. B. die Amerikanische Schwertmuschel (*Ensis leei*) angezeigt, dass sie auf Töne reagieren. Bei Muscheln ist eine typische Reaktion z. B. auf Impulsschall, dass sie ihre Schale schließen oder sich in den Boden zurückziehen. Eine Studie von Solan *et al.* (2016) belegte für die Japanische Teppichmuschel (*Venerupis philippinarum*) eine entsprechende Stressreaktion (Aufstehen vom Boden und Schließen der Schale), nachdem sie einem Dauer- oder Impulsschall von 150 dB re 1 µPa_{2s} ausgesetzt war.

Nach den Untersuchungen von Solan *et al.* (2016) verursacht ein Einzelereignispegel von SEL 150 dB re 1 µPa_{2s} oder höher einen negativen Effekt. Aus dem Gutachten von ITAP GMBH (2022) ist bekannt, dass in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle ein Einzelereignispegel von SEL 159 dB bei der Rammung der Standrohre (Konduktoren) erreicht wird (vgl. Kap. 16.4.1). Auch

wenn für dieses Szenario keine exakte Angabe durch ITAP GMBH (2022) vorliegt, in welchem Abstand zur Schallquelle ein Schalldruckpegel von ≤ 150 dB erreicht wird, ist anzunehmen, dass hierdurch die Reichweite von ca. 9,5 km, die der Rammschall des 6 Standbeine in die deutsche Nordsee hineinreicht („Worst-Case“), unterschritten werden.

Vorhabenbedingte Auswirkungen z. B. in Form von Schreckreaktionen durch Unterwasserschall auf benthische Wirbellose sind zwar nicht gänzlich auszuschließen. Auf Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes ist jedoch ausschließlich mit kleinräumigen Auswirkungen durch akustische Emissionen unter Wasser im Zuge der Rammung der Standrohre zu rechnen. Dies liegt sowohl in der reduzierten Rammenergie im Vergleich zum „Worst-Case“ (vgl. Kap. 16.4.1) als auch in der sehr kurzen Zeitdauer der Rammtätigkeit über 2 Tagen begründet. Erhebliche Auswirkungen auf benthische Makroinvertebraten werden demzufolge nicht erwartet.

Stoffliche Emissionen durch Einleitungen

Während der Betriebsphase werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf benthische Makroinvertebraten auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m^3 pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m^3 Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Der Fokus der Modellierung nach RHDHV (2021, Anhang 1) lag auf der Konzentration von Cadmium, Blei, Quecksilber und aromatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter (Tabelle 15). Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken

Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Bodenlebewesen aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Einleitung weiterer Abwässer

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash⁴² eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

⁴² Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für benthische Lebensgemeinschaften sind folglich insbesondere **akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser** sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche **Wassertrübung** und **Sedimentation** relevant. Eine Flächeninanspruchnahme im Rahmen des Rückbaus ist hingegen von vornherein auszuschließen, da diese aller Wahrscheinlichkeit nach auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränkt sein wird.

Eine rückbaubedingte Beeinträchtigung des Benthos soll jedoch soweit als möglich vermieden, und falls unbedingt erforderlich, auf das kleinstmögliche Maß vermindert werden. Zudem ist zu erwarten, dass rückbaubedingte Auswirkungen ausschließlich kurzzeitig und räumlich begrenzt auftreten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- oder rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Benthos“ sind somit ausgeschlossen.

19.2.1.4 Auswirkungen auf die Wiederansiedlung der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*)

Projekt RESTORE – auf deutscher Seite

Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ werden im Rahmen des Erprobungs- und Entwicklungsvorhabens RESTORE Methoden und Verfahren zum nachhaltigen Wiederaufbau eines sich selbsterhaltenden Bestandes der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*) in der deutschen Nordsee entwickelt und getestet. Als Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung führt das Alfred-Wegener-Institut (AWI) unter Förderung und wissenschaftlicher Begleitung durch das BfN das Projekt durch. Die Projektergebnisse dienen u. a. der Umsetzung einer hoheitlichen Managementmaßnahme nach § 32 Abs. 5 BNatSchG.

Seit 2017 laufen erste Wachstums- und Fitnessuntersuchungen im Freiland, im Jahr 2020 wurden erstmals Austern im o. g. Schutzgebiet ausgebracht (ungefährer Standort auf 53° 54,997' N und 006° 16,728' E, vgl. Bekanntmachung für Seefahrer (BFS) 4/20 des WSA Weser-Jade-Nordsee vom 23.01.2020). Der Ausbringungsort der Austern liegt über 20 km vom nördlichsten Punkt der Ausbreitungsfahne des Produktionswassers entfernt. Der Abstand zu den von einer erhöhten Schwebstofffracht und Sedimentation betroffenen Gebiete ist noch größer. Somit sind vorhabensspezifische Auswirkungen auf das Projekt RESTORE auszuschließen.

Oesterbankherstelproject – auf niederländischer Seite

Im Gebiet der Borkumse Stenen wurde 2018 ein Naturwiederherstellungsprojekt gestartet, um die Europäischen Austernriffe (*Ostrea edulis*) in der Nordsee wieder anzusiedeln. Auf 1 ha wurden künstliche Riffe angelegt, 6.000 kg Austern ins Wasser gelassen und leere Muschelschalen als Standort für Austernlarven deponiert. Europäische Austernriffe waren im 19. Jahrhundert in der Nordsee reichlich vorhanden, aber verschwanden aufgrund von Krankheiten und Überfischung. Die Riffe bildeten einen wichtigen Lebensraum für andere Arten, u. a. als Kinderstube für Fische und Krebstiere.

Bei der „Dive the North Sea Clean“-Expedition im Jahr 2019 wurden auf den Austernbänken eine Reihe von Juvenilen gefunden. Das Projekt zur Wiederherstellung der Austernbänke befindet sich ca. 2 km nordwestlich des Standortes N05-A. Die Europäische Auster ist durch OSPAR geschützt.

19.2.1.5 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Benthos denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen auf den Meeresgrund oder auf Wattflächen könnten beim Benthos zu Individuenverlusten und zu einer vorübergehenden Einschränkung der Lebensraumfunktion führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder das Sinken eines Schiffes. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische Einwirkungen auf das Benthos nur im Zusammenhang mit dem

vorhabenbedingten Flug- und Schiffsverkehr denkbar, soweit er ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgt, oder durch das Verdriften und Stranden von Ladung oder Trümmern. Diese hätten jedoch nur kleinräumige temporäre Beeinträchtigungen des Benthos auf den betroffenen Flächen zur Folge, deren Lage von den Umständen des Einzelfalls abhängen würde und nicht prognostiziert werden kann.

Auch Bergungs- und Aufräumarbeiten oder Sanierungsmaßnahmen nach einem Ölunfall könnten unter Umständen zu mechanischen Beeinträchtigungen von Benthos-Lebensräumen und zu Individuenverlusten führen, insbesondere wenn dazu Wattflächen und Spülsäume befahren oder verschmutzte Sedimente aufgenommen werden müssten. Aber auch diese Maßnahmen hätten keine dauerhafte Inanspruchnahme, Überformung oder Versiegelung von Lebensräumen zur Folge. Nach Beseitigung der Unfallfolgen und Beräumung der Flächen könnten diese wieder besiedelt und damit nach einer Regenerationszeit (siehe unten) ähnliche Werte und Funktionen wiederhergestellt werden.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Brände oder Explosionen auf das am Meeresgrund lebende Benthos sind nicht zu befürchten und eine sehr unwahrscheinliche Strandung von brennendem Öl oder brennenden Trümmern würde die damit verbundenen mechanischen oder stofflichen Einwirkungen allenfalls geringfügig verstärken.

Für den Fall, dass es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen sollte, könnten spürbare Erschütterungen zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen, Einstellung der Nahrungsaufnahme) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften oder die Fitness betroffener Individuen sind jedoch nicht zu befürchten.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Bereich der Benthos-Lebensräume gelangen. In der Regel ist vermutlich von einer raschen Verdünnung und Verteilung der möglichen Schadstoffeinträge auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen schädlicher Substanzen kann nicht ausgeschlossen werden. So ist das für die Gastrocknung eingesetzte Triethylenglykol zwar nur schwach wassergefährdend (Wassergefährdungsklasse (WGK) 1), aber das in Erdgas enthaltene Xylol ist deutlich wassergefährdend (WGK 2) und der Inhaltsstoff Benzol sogar stark wassergefährdend (WGK 3), mutagen und kanzerogen (BERGCHEMIE 2018, S. 15; SCS GMBH 2018, S. 15; ROTH 2019, S. 17; THERMOFISHER 2020, S. 11; ROTH 2021b, S. 11; 2021a, S. 8; THERMOFISHER 2021a, S. 13). Derartige Schadstoffe könnten beim Benthos gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten führen. Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe könnten die Lebensraumfunktion nachfolgend wiederhergestellt werden. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten aber zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen. Andauernde subletale Schadstoffkonzentrationen könnten wiederum Vitalität und Reproduktion beeinflussen und sich zudem über die Nahrungskette anreichern.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht

insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangen und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch in größerer Entfernung zum Unfallort und außerhalb des Untersuchungsraums möglich. Freigesetztes Öl könnte in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften und auch an weiter entfernten Orten der ostfriesischen Küste stranden, wie die Untersuchungen von PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) zeigen (vgl. Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall davon betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Wie in Kap. 16.4.9 erläutert, könnten Benthos-Lebensräume sowohl durch den Eintrag der Mineralölkohlenwasserstoffe in die Sedimente des Meeresbodens als auch durch eine Strandung von Öl auf dem Watt bzw. an den Küsten betroffen sein. Eine Überdeckung mit Öl würde im Watt oder am Ufer erstickend auf das Zoobenthos wirken. Aber auch toxische Ölbestandteile, die im Wasser gelöst würden, sowie Öltröpfchen, die von Filternern aufgenommen würden, könnten zu Vitalitätsverlusten, Reproduktionsbeeinträchtigungen und zum Absterben der Tiere führen. Dabei sind die Arten und Artengruppen gegenüber den Wirkungen des Öls unterschiedlich empfindlich.

Nach einer Beseitigung der Öl-Überdeckung würde es auf den betroffenen Flächen voraussichtlich zwar zu einer raschen Wiederbesiedlung kommen, dabei wären jedoch zumindest vorübergehende Veränderungen in der Artenzusammensetzung zu erwarten. Die Wiederbesiedlung wäre von der saisonal unterschiedlichen Verfügbarkeit von Larven und Postlarven sowie der Einwanderung von Nachbarflächen abhängig. Ausgehend von den Erfahrungen mit anderen Ölunfällen aber auch mit mechanisch zerstörten Lebensräumen, könnten etwa zwei Jahre bis zur Wiederherstellung vergleichbarer Dominanzverhältnissen in der Benthosgemeinschaft betroffener Flächen erforderlich sein, seltene Arten mit geringem Ausbreitungspotenzial könnten auch noch längere Zeit fehlen. Bei den im adulten Stadium nicht mehr mobilen Arten (z. B. manchen Muscheln) würde die Wiederbesiedlung ausschließlich durch larvale oder juvenile Tiere erfolgen, so dass es bis zur Wiederherstellung von Populationen adulter Tiere mehrere Jahre dauern könnte. Bei chronischen Belastungen durch ins Sediment eingedrungenes Öl wären auch längerfristige Veränderungen des Artenspektrums und der Dominanzverhältnisse möglich (vgl. VAN BERNEM & LÜBBE 1997; DITTMANN *et al.* 1999; VAN BERNEM *et al.* 2007; ARSU GMBH & KALBERLAH BODENBIOLOGIE 2008; IPIECA & IOGP 2015; DITTMANN o. J.).

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also signifikante Beeinträchtigungen des Benthos denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),

- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.2.2 Fische

19.2.2.1 Datengrundlage und Artenspektrum

Im Rahmen des Vorhabens wurden keine eigenen Fischbestandserhebungen durchgeführt. Daher erfolgt die Beschreibung des Schutzgutes „Fische“ anhand öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten.

Eigene Bestandserfassungen wurden aus folgenden Gründen nicht durchgeführt:

- Artenspektrum und Bestandszahlen der im Betrachtungsraum vorkommenden Fischarten sind bekannt. Die Datengrundlage ist umfassend und ausreichend aktuell, um erwartbare Auswirkungen auf Fische bewerten zu können.
- Aufgrund der hohen Mobilität der im Betrachtungsraum anzutreffenden Fischarten können zusätzliche Erfassungen immer nur Momentaufnahmen ihrer räumlichen Verteilung darstellen, die entsprechend starken Schwankungen unterliegt.
- Die vorhabenbezogene Betroffenheit von Fischen ist gering aufgrund niedriger Reichweite und Intensität der Auswirkungen.
- „Worst-Case“ Annahmen, die von einem grundsätzlichen Vorkommen sämtlicher Arten, insbesondere der störungsempfindlichen, im Wirkungsbereich des Vorhabens ausgehen, werden den Anforderungen der Umweltvorsorge am besten gerecht.

Stattdessen wurden der Bundesfachplan Offshore für die deutsche AWZ der Nordsee 2016/2017 (BSH 2017) und fischfaunistische Daten aus dem Jahr 2002, die im Rahmen einer BfN-Studie zur Erfassung von FFH-Fischarten erhoben wurden und den Bereich des „Borkum-Riffgrunds“ abdecken (KLOPPMANN *et al.* 2003), herangezogen. Zudem wurde die umweltfachliche Stellungnahme zum COBRACable (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2015) ausgewertet. Es liegen außerdem Untersuchungsergebnisse aus fischbiologischen Untersuchungen des an den Vorhabenbereich südöstlich angrenzenden OWP Riffgat vor, die im Rahmen des Betriebsphasenmonitoring für das 1. und 3. Betriebsjahr im Frühjahr und Herbst der Jahre 2014 und 2016 durchgeführt wurden. Des Weiteren wurde auf Ergebnisse zu Seetrassenuntersuchungen zu der Kabelanbindungen DolWin3, BorWin3 und BorWin4 zurückgegriffen, die durch IBL (2011) veröffentlicht wurden.

19.2.2.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die räumliche und zeitliche Verteilung der Fische wird durch Migrationsbewegungen im Zusammenhang mit klimatischen Faktoren, dem Nahrungsangebot, durch die Lage von Laichgebieten und Laichzeiten sowie menschlichen Einfluss gesteuert. Wichtige beeinflussende Faktoren sind die Temperaturen im Sommer und Winter, Seegang, Gezeitenströmungen, windinduzierte Strömungen sowie die großräumige Zirkulation der Nordsee (BSH 2017).

Überblick

In der Nordsee können drei Fischgemeinschaften unterschieden werden (Harding et al. 1986; Callaway et al. 2002). Diese befinden sich im Bereich der Schelfkante und nördlichen Nordsee, im Bereich der zentralen Nordsee sowie im Bereich der südlichen und östlichen Nordsee. Die räumliche Verteilung der Fischgesellschaften scheint dabei an die <50 m, 50 – 100 m sowie 100 – 200 m-Wassertiefenlinien gebunden zu sein (Callaway et al. 2002). Callaway et al. (2002) werteten Daten aus Baumkurrefängen im 3. Quartal 2000 im Rahmen des „International Council for the Exploration of the Sea (ICES)“ Grundfischerfassungen aus. Dabei sollten Diversität und Gemeinschaftsstrukturen von epibenthischer Fauna und Fischfauna der Nordsee bestimmt werden. Zudem wurden Daten aus Chalut au Grand Ouverture Vertical (GOV)-Fängen analysiert. Die Ergebnisse der 2 m-Baumkurrefänge zeigten, dass die Fischgemeinschaft der südlichen Nordsee von kleinen, nicht-kommerziellen Arten, wie Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*) und Gestreiftem Leierfisch (*Callionymus lyra*) charakterisiert war. Die Lammzunge (*Arnoglossus laterna*) wurde regelmäßig gesichtet, kam jedoch nur in geringen Anzahlen vor. Die Ergebnisse der GOV-Fänge zeigten dagegen Wittling (*Merlangius merlangus*), Grauer Knurrhahn (*Eutrigla gurnardus*), Kliesche (*Limanda limanda*) und Stöcker (*Trachurus trachurus*) als typische Fischarten in der südlichen Nordsee. Als wichtige Grenze zwischen den Fisch- bzw. Epibenthosgemeinschaften in der Nordsee wird von den Autoren die 50 m-Tiefenlinie betrachtet, die die südliche Nordsee von der zentralen und nördlichen Nordsee trennt.

Die Fischfauna der Nordsee besteht aus mehr als 200 Fischarten (Daan et al. 1990, zitiert in BSH 2017). Yang (1982, zitiert in BSH 2017) gibt eine Anzahl von 224 Fisch- und Neunaugenarten an. Die Fischarten der Nordsee lassen sich in vier Gruppen unterteilen (Lozán 1990):

- **Dauerbewohner:** Diese Gruppe von Fischarten verbringt ihr gesamtes Leben in der Nordsee. Ein Teil der Dauerbewohner wird kommerziell genutzt, dazu zählen 11 Standardarten nach ICES: Hering, Stintdorsch, Sandaal, Makrele, Sprotte, Kabeljau, Schellfisch, Seelachs, Scholle, Seezunge und Wittling. Zu den Fischarten dieser Gruppe, die nicht kommerziell genutzt werden, zählen z. B. Aalmutter, Bandfisch, Seestichling, Wolfsfisch, Zwergbutt, Zwergzunge und mehrere Arten von Grundeln, Knurrhähne, Scheibenbäuche sowie Schlangen- und Seenadeln.
- **Diadrome Fischarten:** Diese Fischarten unternehmen Laichwanderungen ins Süßwasser oder umgekehrt vom Süßwasser ins Meer. Hierzu zählen Aal, Flunder, Neunaugen, Stint, Finte, Lachs, Meerforelle und Schnäpel. Natürliche Populationen von Lachs und Schnäpel gelten als ausgestorben.

- Sommergäste: Fischarten, die regelmäßig vor allem im Sommer in die Nordsee einwandern ohne dort abzulaichen. Regelmäßige Sommergäste sind der Rote Knurrhahn und die Streifenbarbe.
- Irrgäste: Arten, die in unregelmäßigen Zeitabständen in der Nordsee beobachtet werden, wie z. B. Seekatze, Brachsenmakrele, Hundszunge und Heilbutt.

Nach THIEL *et al.* (2013) gibt es in der deutschen Nordsee 108 etablierte Arten. Per Definition gilt eine Art als etabliert, wenn sie sich im jeweiligen Bewertungsgebiet regelmäßig fortpflanzt, mindestens eines ihrer Entwicklungsstadien im Gebiet regelmäßig einen Teillebensraum besitzt oder sie als regelmäßiger Wandergast auftritt. Nach der aktuellen Roten Liste von THIEL *et al.* (2013) werden 23,4 % (25 Arten) der in der Nordsee etablierten Fische und Neunaugen als ausgestorben oder bestandsgefährdet eingestuft. Unter Einbeziehung der extrem seltenen Arten erhöht sich der Anteil Rote Listen Arten auf 29. Die Arten Alse, Finte, Schnäpel, Fluss- und Meerneunauge sind im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt.

Darüber hinaus liegen Untersuchungen vor, die im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien von Offshore Windparkvorhaben oder Seekabelvorhaben durchgeführt wurden. Die Daten aus den Windparks wurden im F&E-Projekt „Bewertungsansätze für Raumordnung und Genehmigungsverfahren im Hinblick auf das benthische System und Habitatstrukturen“ durch das AWI ausgewertet (Dannheim *et al.* 2017, zitiert in: BSH 2017). Im Rahmen des Projekts wurden Daten zu demersalen Fischen aus 30 Windparkvorhaben und 9 AWI-Projekten analysiert. Diese umfassen den Zeitraum von 1997 bis 2014. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden insgesamt 89 Fischarten festgestellt (BSH 2017). Von diesen 89 Arten weisen 15 Arten (16,9 %) einen Rote Liste-Status auf.

Die Nordsee kann in eine pelagische (frei im Wasser lebend) und eine demersale (am Meeresboden lebend) Fischgemeinschaft unterschieden werden. Ziel der kommerziellen Fischerei sind folgende vier Arten der pelagischen Fischgemeinschaft: Hering, Makrele, Sprotte sowie Stöcker oder Holzmakrele. Die wichtigsten Nutzfischarten der demersalen Fischgemeinschaft sind Kabeljau, Schellfisch, Wittling, Seelachs oder Köhler, Scholle und Seezunge (Lozán & Zimmermann 2003, zitiert in BSH 2017).

Regionaltypische Fischgemeinschaften

Die regionale Verteilung von Fischgemeinschaften ist von vielen Umweltfaktoren abhängig. Zu diesen zählen die Verfügbarkeit von Nahrung, Wassertemperatur, Salzgehalt, Wassertiefe, Sauerstoffgehalt des Wassers. Für die demersalen Fischarten spielt darüber hinaus die Sedimentzusammensetzung am Meeresboden eine Rolle (Ehrich *et al.* 2006, zitiert in BSH 2017).

Untersuchungen zur Fischfauna in ausgewählten Gebieten der deutschen AWZ der Nordsee wurden durch KLOPPMANN *et al.* (2003) im Rahmen des F+E-Vorhabens „Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee“ des BfN durchgeführt. Zu den untersuchten Gebieten zählte u. a. das Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (vgl. Abbildung 46), wobei das beprobte Areal das gleichnamige FFH-Gebiet vollständig einschließt. Neben den

Bestandsaufnahmen mit der Baumkurre wurden hierfür auch historische Daten ab 1982 verwendet.

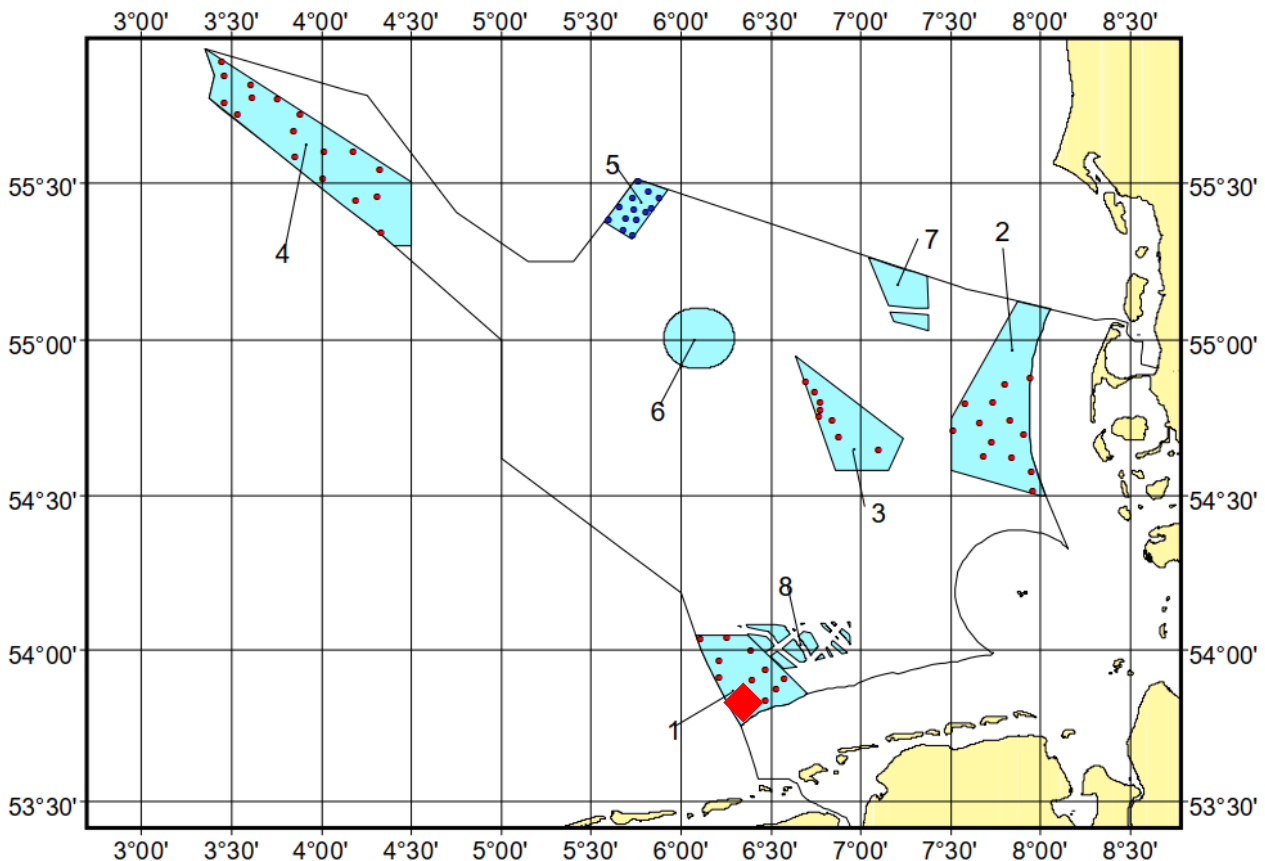


Abbildung 46: Lage der BfN-Untersuchungsgebiete

mit 1 „Borkum-Riffgrund“, 2 Amrum Außengrund, 3 Osthang Elbe-Urstromtal, 4 Doggerbank, 5 Trittstein Elbe-Urstromtal (Nord), 6 Trittstein Elbe-Urstromtal (Mitte), 7 EG Sylt und 8 EG Borkum. Die rote Raute markiert den Vorhabenbereich. Rote Punkte kennzeichnen die im Mai 2002 beprobten Stationen; blaue Punkte die Stationen im August 2002
Quelle: KLOPPMANN *et al.* (2003)

In den besuchten Gebieten wurden insgesamt 39 Arten festgestellt. Im Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wurden 10 Hols durchgeführt und dabei 24 Arten festgestellt. Die häufigsten gefangenen Arten sind in mittlerer Anzahl pro Hektar in absteigender Reihenfolge (vgl. Tabelle 20): Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Wittling (*Merlangius merlangus*), Gestreifter Leierfisch (*Callionymus lyra*), Viperqueise (*Echiichthys vipera*) und die Lammzunge (*Arnoglossus laterna*).

Tabelle 20: Liste aller im Mai 2002 gefangenen Arten im „Borkum-Riffgrund“
Quelle: KLOPPMANN *et al.* (2003) – Gefährdungsgrad aus THIEL *et al.* (2013),
* = ungefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend)

Art	Borkum-Riffgrund	Gefährdungsgrad
Agonus cataphractus	2,28	*
Ammodytes marinus	0,83	D
Arnoglossus laterna	11,03	*
Buglossidium luteum	169,49	*
Callionymus lyra	23,55	*
Callionymus reticulatus	0,23	D
Ciliata mustela	0,07	*
Echiichthys vipera	13,01	*
Eutrigla gurnardus	9,86	*
Gadus morhua	0,41	V
Gobiidae gen. sp.	0,42	k.a.
Hyperoplus lanceolatus	1,99	D
Limanda limanda	63,31	*
Lophius piscatorius	0,07	D
Merlangius merlangus	26,04	*
Microstomus kitt	2,72	*
Myoxocephalus scorpius	0,76	*
Platichthys flesus	0,14	*
Pleuronectes platessa	57,47	*
Psetta maxima/Scophthalmus maximus	0,07	V
Solea vulgaris	0,97	V
Syngnathus sp.	0,06	k.a.
Trachurus trachurus	0,33	*
Trigla lucerna/Chelidonichthys lucernus	0,82	*

Weitere Arten kamen nur noch in mittleren Anzahlen von <10 Tiere pro Hektar vor. Bei Betrachtung aller 4 BfN-Untersuchungsgebiete „Borkum-Riffgrund“, Amrum-Außengrund, Osthang Elbeurstromtal und Doggerbank wird deutlich, dass nur wenige Arten, nämlich 7 bis 8 Arten, für das Gesamtbild der einzelnen Gebiete verantwortlich sind. Dies sind hauptsächlich Kliesche, Zwergzunge und Scholle, deren Abundanzen das Artenmuster der Gebiete typisieren.

Zu diesem Ergebnis kommen auch BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2015) für den vorhabenbezogenen Untersuchungsraum (s. S. 290 f.).

Generell scheint es eine graduelle Änderung der Fischgemeinschaften von den küstennahen zu den küstenfernen Gebieten aufgrund des hydrographischen Regimes zu geben (KLOPPMANN *et al.* 2003).

Gemäß Thiel *et al.* (2013) wurden bei den gefangenen Arten im Bereich „Borkum-Riffgrund“ keine Arten der Roten Liste gefunden (vgl. Tabelle 20). Es wurden ausschließlich Arten (*Gadus morhua*, *Psetta maxima* und *Solea solea*) der Vorwarnliste gefangen. Diese Arten kamen in sehr geringer Anzahl pro Hektar im Gebiet vor. Es wurden keine FFH-Arten während der Befischungen im Bereich „Borkum-Riffgrund“ nachgewiesen. Die Auswertung der historischen Daten zeigte jedoch in einem etwas weitergefassten Bereich ein Vorkommen von Finte und Flussneunaugen, die auch nach aktueller Roter Liste als gefährdet gelten. Diese kamen nur in sehr geringen Abundanzen vor (Finte: 0,12 Individuen pro Stunde, Flussneunauge: 0,02 Individuen pro Stunde). Die Verbreitungsschwerpunkte der Finte liegen nach Kloppmann *et al.* (2003) eher in küstennahen Bereichen vor allem vor Ästuaren. Die Flussneunaugen wurden hauptsächlich in Küstennähe gefangen. In den Untersuchungen wurden darüber hinaus bedeutende Arten des Standarddatenbogens „Borkum-Riffgrund“ gefangen. Darunter waren der Kleine Sandaal (*Ammodytes marinus*), die Viperqueise (*Echiichthys vipera*), der Kabeljau (*Gadus morhua*), der Gefleckte Große Sandaal (*Hyperoplus lanceolatus*), der Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) und die Scholle (*Pleuronectes platessa*).

Auch Dannheim *et al.* (2014, zitiert in BSH 2017) konnten graduelle Veränderungen der Fischgemeinschaften der Nordsee bestätigen. Anhand von Daten aus AWI-Projekten konnten vier Fischgemeinschaften in der deutschen AWZ geographisch voneinander unterschieden werden: eine zentrale Gemeinschaft, zwei Gemeinschaften des Entenschnabels und eine Küstengemeinschaft (vgl. Abbildung 47).

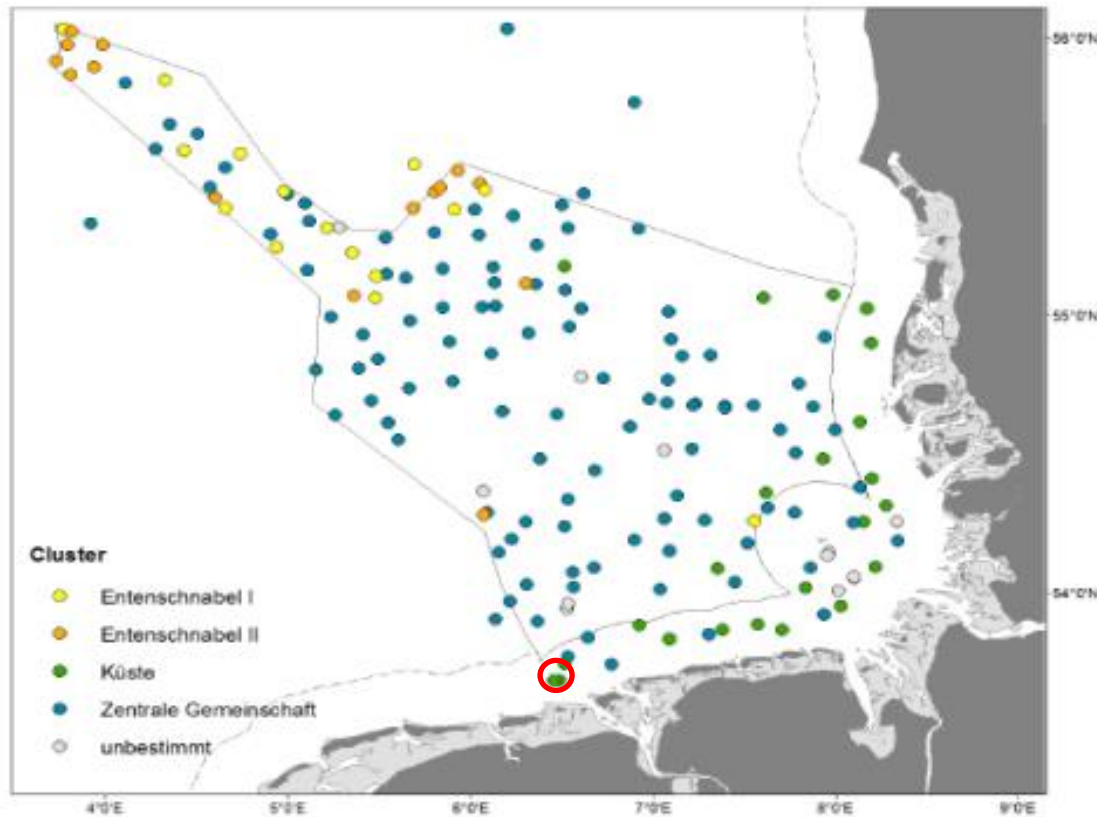


Abbildung 47: Karte zur räumlichen Variabilität der ermittelten Fischgemeinschaften der deutschen AWZ der Nordsee

Quelle: Dannheim et al. 2014, zitiert in BSH (2017)

Das Vorhaben liegt nach Dannheim et al. (2014, zitiert in BSH 2017) im Bereich Küstengemeinschaft und zentrale Gemeinschaft. Die vier Gemeinschaften wiesen eine ähnliche Artenzusammensetzung auf. Unterschiede beruhen auf unterschiedlichen artspezifischen Abundanzen. Dabei waren Leierfische, Zwergzungen und Steinpicker charakteristisch für die Küstengemeinschaft der demersalen Fische. Klieschen dominierten generell und kamen sehr regelmäßig vor. Zwergzungen, Leierfische und Schollen wurden auch in der zentralen Gemeinschaft regelmäßig gefunden (BSH 2017).

Weitere Untersuchungen aus den Jahren 2011 und 2014 aus dem südlichen Bereich des Borkum-Riffgrunds (vgl. Abbildung 48 „Harfe“), bei denen Fisch als Beifang im Rahmen epibenthischer Erfassungen miterfasst wurde, sind der umweltfachlichen Stellungnahme zum COBRACable (vgl. BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2015)) entnommen.

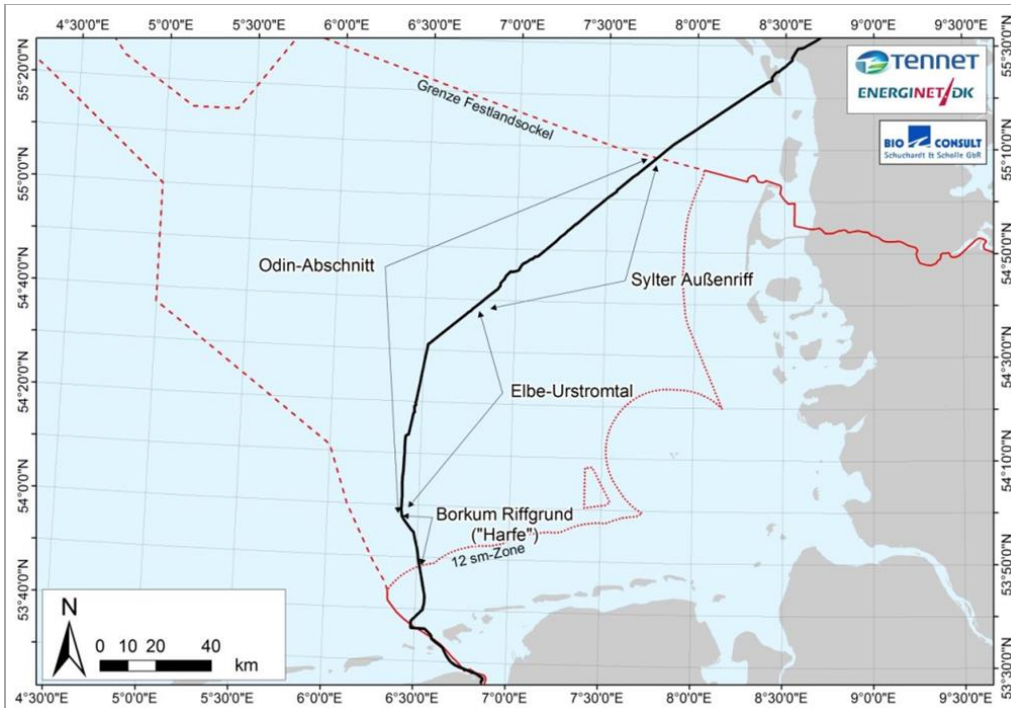


Abbildung 48: Verlauf des COBRACable
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2015)

Das Artenspektrum der Fischfauna für beide Untersuchungsjahre ist in der nachfolgenden Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Artenspektrum der Fischfauna und Stetigkeit der einzelnen Arten (2 m-Baumkurre) für den Bereich „Borkum-Riffgrund“
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2015)

Art	Deutscher Artnamen	BRG 2011	BRG2014
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	20	63
<i>Ammodytes marinus</i>	Sandaal	0	50
<i>Arnoglossus laterna</i>	Lammzunge	80	94
<i>Buglossidium luteum</i>	Zwergzunge	100	63
<i>Callionymus lyra</i>	Gestreifter Leierfisch	100	100
<i>Callionymus reticulatus</i>	Ornament Leierfisch	40	88
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Roter Knurrhahn	0	13

VVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Art	Deutscher Artnamen	BRG 2011	BRG2014
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Klippenbarsch	0	6
<i>Echiichthys vipera</i>	Kleines Petermännchen	60	31
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn	40	25
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau	0	0
<i>Hyperoplus immaculatus</i>	Ungeflecker Großer Sandaal	20	0
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Geflecker Großer Sandaal	0	13
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	100	88
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	0	6
<i>Microstomus kitt</i>	Limande	0	0
<i>Mullus surmuletus</i>	Streifenbarbe	0	31
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	0	0
<i>Pholis gunnellus</i>	Butterfisch	0	6
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	60	63
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	0	6
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt	0	6
<i>Solea solea</i>	Seezunge	0	0
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine Seenadel	0	13
<i>Trachurus trachurus</i>	Stöcker	0	13
<i>Pomatoschistus spp.</i>	Grundeln ⁴³	100	94

In den Untersuchungen aus dem Jahr 2011 wurden insgesamt 13 Fischarten in den 5 Hols erfasst. Arten der Roten Liste (THIEL *et al.* 2013) wurden nicht gefunden. Das Arteninventar war typisch für Weichböden und spiegelt unter Berücksichtigung des kleinen Fanggerätes die zu erwartende küstennahe Fischfauna wider, welche durch wenige Fischarten in Stetigkeit und Abundanz

⁴³ Im Verlauf der Kabeltrasse kamen sowohl die Sandgrundel *Pomatoschistus minutus*, die Fleckengrundel *P. pictus* als auch die Strandgrundel *P. microps* vor. Da die Arten nicht bei allen Untersuchungen bis auf Artniveau bestimmt wurden, werden Grundeln hier auf Gattungsebene (*Pomatoschistus spp.*) zusammengefasst.

dominiert werden (Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Gestreifter Leierfisch (*Callionymus lyra*)). Die mittlere Artenzahl betrug 8 Arten pro Hol. Die mittlere Abundanz lag bei 699,8 Ind./ha.

Insgesamt wurden 2014 in 38 Hols 24 Fischarten gefangen. Nur der gestreifte Leierfisch (*Callionymus lyra*), die Kliesche (*Limanda limanda*) und Grundeln (*Pomatoschistus spp.*) waren in >90% der Hols vertreten. Im Wesentlichen waren die typischen Vertreter der Fischfauna der Deutschen Bucht in den Fängen vertreten. Jedoch waren typische Plattfischarten, wie z. B. die Scholle (*Pleuronectes platessa*) vergleichsweise selten (Vorkommen in 17 der 38 Hols). Es wurden keine gefährdeten Arten der Roten Liste (THIEL *et al.* 2013) und keine FFH-Arten gefangen. Mit Seezunge und Steinbutt wurden zwei Arten der Vorwarnliste nachgewiesen. Für die Arten Sandaal, Ornamentleierfisch und Gefleckter Großer Sandaal sind die Daten unzureichend. Die mittlere Artenzahl lag bei 8,3 pro Hol und die mittlere Individuendichte bei 1.205 Ind./ha. Mit einem mittleren Anteil von 28,1 % dominierten die Grundeln in den Hols. Auch Kliesche und Ornamentleierfisch zählten zu den dominanten Arten (im Mittel 17,6 bzw. 19,4 Ind./ha), wobei die Kliesche gleichmäßiger in den Hols vorkam. Zu den Arten mit einem mittleren Anteil von >5 % zählten auch Gestreifter Leierfisch, Lamm- und Zwergzunge. Somit stellten 6 Taxa im Mittel >90 % der Individuen.

Fischbiologisches Betriebsmonitoring OWP Riffgat (1. und 3. Betriebsjahr)

Zur Erfassung von Auswirkungen des Betriebes des OWP Riffgat wurden im Frühjahr und Herbst 2014 sowie 2016 fischbiologische Untersuchungen im Windpark durch das IFAÖ durchgeführt (IFAÖ 2017a). Zeitnah zur Beprobung im OWP Riffgat wurde das dazugehörige Referenzgebiet in vergleichbarem Umfang untersucht (vgl. Abbildung 49). Das Untersuchungsprogramm wurde entsprechend den Vorgaben des Untersuchungskonzeptes (IFAÖ 2017b) durchgeführt, welches an StUK 3 angelehnt ist (BSH 2007). Die nachfolgenden Aussagen sind dem Gutachten entnommen.

In beiden Gebieten wurde die Beprobung mittels gecharterten kommerziellen Fischkutters („Damkerort“) durchgeführt. Die Befischung erfolgte mit Baumkurren (7,2 m breit, 35 cm hoch). Das Geschirr der Baumkurren war mit einem Innensteert der Maschenweite 20 mm ausgestattet. Zur Probenahme wurde sowohl auf der Backbord- als auch auf der Steuerbordseite eine Baumkurre eingesetzt. Aufgrund umfangreicher Stein- und Geröllfelder war eine Befischung im westlichen Referenzgebiet jedoch nicht möglich. Pro Gebiet und Kampagne standen demnach 20 Hols (insgesamt 160) für die Auswertung zur Verfügung. Zur Erweiterung des mit der 7 m-Baumkurre ermittelten Datensatzes wurden die Beifänge aus den 2 m-Baumkurrenhols zur Untersuchung der Epifauna (IFAÖ 2017b) berücksichtigt.

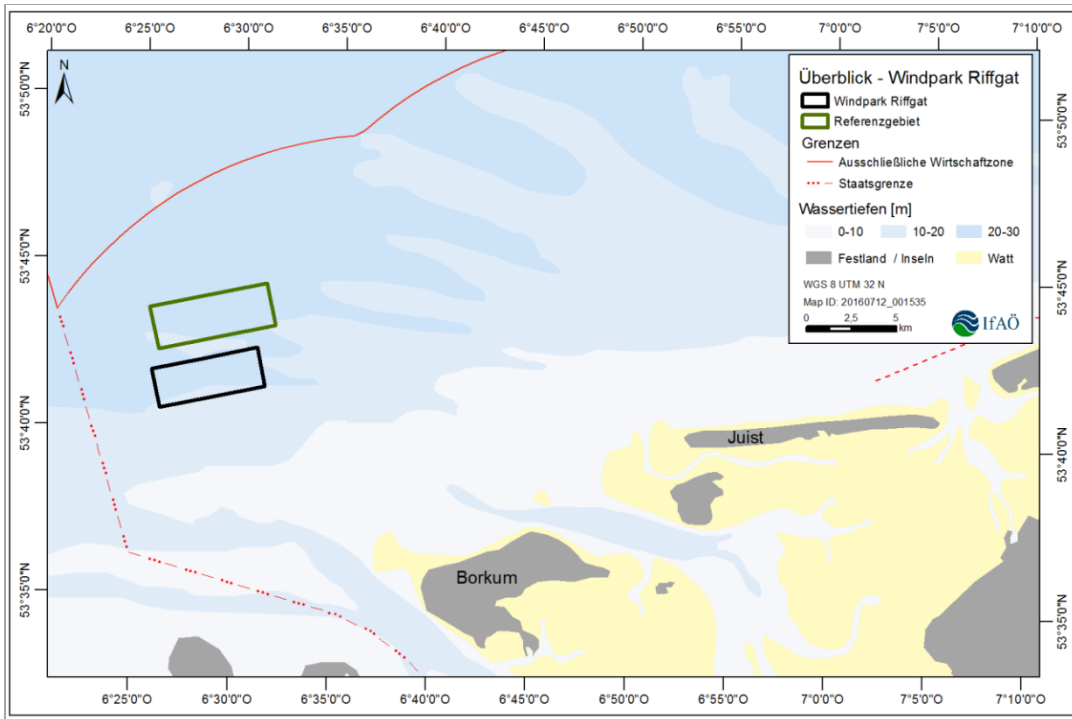


Abbildung 49: Überblick über das Untersuchungs- und Referenzgebiet „Riffgat“
Quelle: IfAO (2017a)

Artenspektrum und Präsenz

Mit beiden Fanggeräten wurden in Bezug auf Artenspektrum und Präsenz in beiden Gebieten insgesamt 43 Arten aus 24 Familien nachgewiesen. Dabei war die Familie der Pleuronectidae (Schollen) mit 5 Arten die artenreichste Familie, gefolgt von der Familie Gadidae (Dorsche) und Syngnathidae (Seenadeln) mit jeweils 4 Arten sowie der Familie Ammodytidae (Sandaale) mit 3 Arten. Von den 43 Arten kamen 37 Arten in beiden Gebieten vor. Stint, Hornhecht, Tobiasfisch und Gestreifter Schleimfisch kamen nur im OWP Riffgat vor. Zwei Arten, das Langschnauziges Seepferdchen und die Doggerscharbe kamen hingegen nur im Referenzgebiet vor. Für den OWP Riffgat ergibt sich damit eine Gesamtartenzahl von 41; für das Referenzgebiet eine Artenzahl von 39. Mit der 7 m-Baumkurre wurden deutlich mehr Fischarten (insgesamt 42 Arten) nachgewiesen als mit der 2 m-Baumkurre (insgesamt 33 Arten). Der Gestreifte Schleimfisch war die einzige Art, die in den 7 m-Baumkurrefängen fehlte. Allerdings wurde vom Gestreiften Schleimfisch nur ein Individuum im OWP Riffgat während der Herbstkampagne 2016 gefangen.

Hinsichtlich der Präsenz der Arten waren Kliesche und Sandgrundel die einzigen Arten, die in allen 160 mit der 7-m-Baumkurre durchgeführten Hols erfasst wurden (Abbildung 50). Aber auch der Gestreifte Leierfisch, die Lammzunge, die Zwergzunge und der Steinpicker waren sehr präsent. Neben diesen Arten wiesen auch die Arten Scholle, Ornamentleierfisch, Seezunge, Seeskorpion, Wittling und Grauer Knurrhahn hohe Präsenzen in den Hols während der jeweiligen Kampagne auf (15 - 100 %). Einige Arten wie z. B. Roter Knurrhahn, Kleiner Sandaal, Kleine Seenadel, Streifenbarbe und Fünfbärtige Seequappe zeigten ein starkes saisonales Vorkommen

in den einzelnen Hols. So zählten diese Arten während der Herbstkampagnen zu den Arten mit den höchsten Präsenzen (35 – 100 %). Während der Frühjahrskampagnen traten sie hingegen nur vereinzelt in den Hols auf (Roter Knurrhahn, Kleiner Sandsaal, Kleine Seenadel und Fünfbärtige Seequappe) oder fehlten ganz (Streifenbarbe). Die übrigen Arten kamen nur sporadisch in den Hols vor oder wurden nur bei einer bzw. zwei Kampagnen regelmäßig angetroffen (Flunder, Sprotte, Großer Streifenbauch, Fleckengrundel und Großer Gefleckter Sandaal).

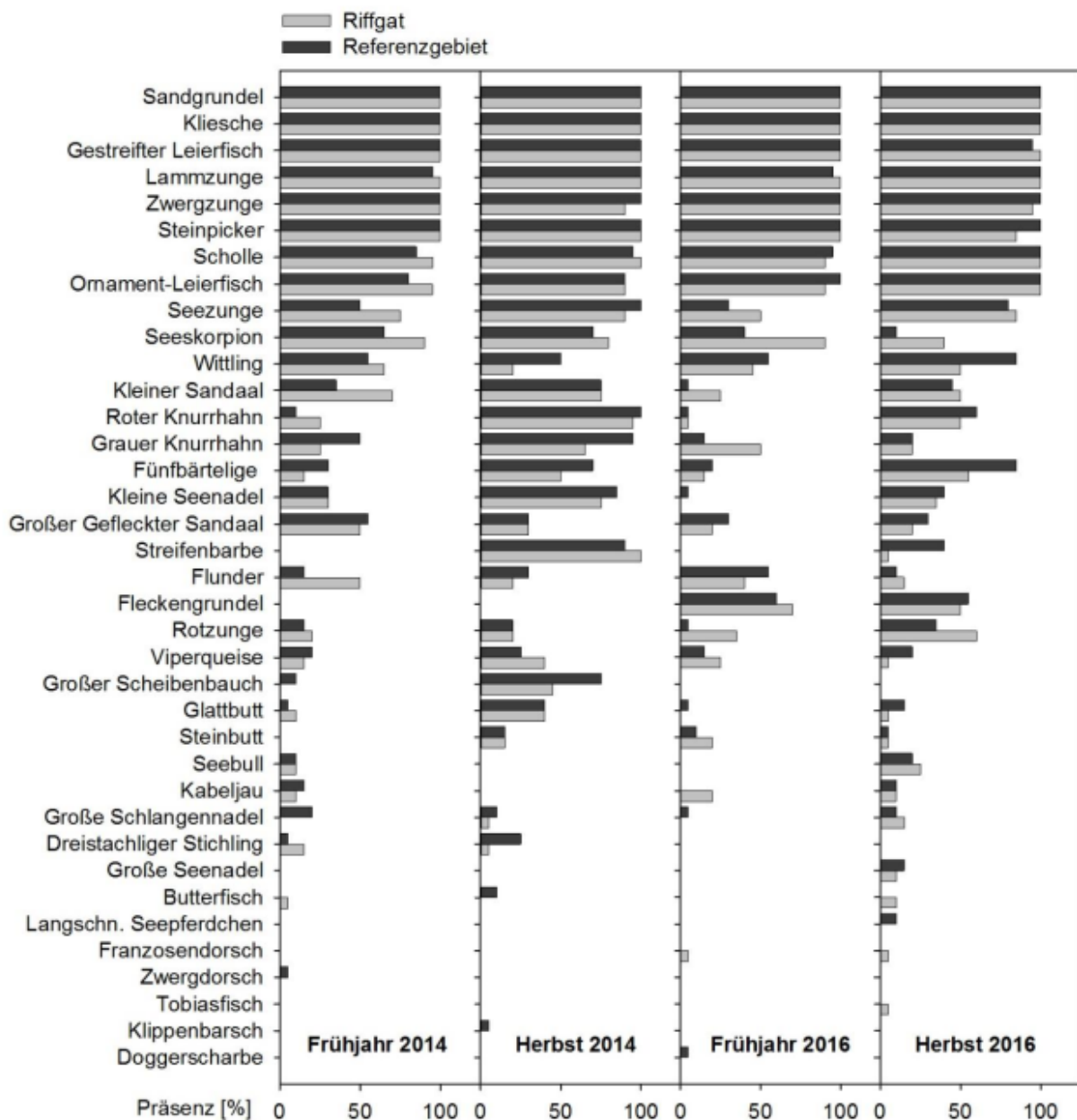


Abbildung 50: Präsenzen der mit der 7-m-Baumkurre im OWP Riffgat sowie im Referenzgebiet nachgewiesenen Fischarten während der vier betriebsbegleitenden Befischungskampagnen
Quelle: (IFAÖ 2017a)

Die Befischung mit der 2 m-Baumkurre fand im Vergleich zu der mit der 7 m-Baumkurre nicht nur im 1. (2014) und 3. (2016) Betriebsjahr statt, sondern auch im 2. (2015) Betriebsjahr. Bei den Untersuchungen mit der 2 m-Baumkurre wiesen die Arten Sandgrundel, Kliesche, Gestreifter Leierfisch und Steinpicker während aller Kampagnen die höchsten Präsenzen in den Fängen auf (50 - 100 %). Daneben waren auch Scholle, Lammzunge und Zwergzunge sehr präsent (10 - 100 %).

Die Arten Kliesche, Sandgrundel, Gestreifter Leierfisch, und Steinpicker stellten in beiden Gebieten sowie während aller vier Kampagnen zusammen mehr als 90 % der Gesamtabundanz der Hols. Sie waren im betrachteten Untersuchungszeitraum die Charakterarten der Fischfauna beider Gebiete. Neben diesen Arten zählte im Frühjahr 2014 noch die Zwergzunge und im Herbst 2016 die Scholle, die Lammzunge und der Ornamentleierfisch zu den Charakterarten. Kliesche und Sandgrundel dominierten in beiden Gebieten deutlich die Abundanz der Hols. Daneben hatte die Kliesche während der vier betriebsbegleitenden Kampagnen auch an der Biomasse der Hols den höchsten Anteil. Nach den 8 Charakterarten waren während der vier betriebsbegleitenden Kampagnen die Arten Wittling, Seeskorpion und Seezunge vergleichsweise bedeutend in den Fängen beider Gebiete.

Die Sandgrundel und die Klieschen wiesen in beiden Gebieten während der vier betriebsbegleitenden Kampagnen von allen Arten die deutlich höchsten mittleren Abundanzen auf. Die höchste mittlere Abundanz erreichte die Sandgrundel im Herbst 2014 im OWP Riffgat sowie im Referenzgebiet mit $1.069,6 \pm 1.207,8$ bzw. $1.420,3 \pm 1.066,4$ Ind./ha. Die mittleren Abundanzen der Kliesche erreichten mit $397,05 \pm 154,5$ bzw. $369,84 \pm 179,5$ Ind./ha im OWP Riffgat bzw. Referenzgebiet die höchsten Werte. Weiterhin zählten die Arten Steinpicker, Gestreifter Leierfisch, Ornamentleierfisch, Lammzunge, Scholle und Zwergzunge zu den abundanzstärksten Arten während der vier Kampagnen sowie in beiden Gebieten. Die Biomasse der Fänge wurde während der vier Kampagnen sowie jeweils in beiden Gebieten deutlich durch die Kliesche bestimmt.

Rote Liste-Status

Mit dem Zwergdorsch wurden in den Fängen eine Rote Liste Arten der Gefährdungskategorie 3 (gefährdet) erfasst (THIEL *et al.* 2013). Es wurden vom Zwergdorsch insgesamt nur 2 Individuen während der Frühjahrskampagne 2014 gefangen. Die Große Schlangennadel sowie die Große Seenadel werden in der Roten Liste in der Kategorie „G“ (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) geführt. Beide Arten wurden in beiden Gebieten nachgewiesen, allerdings in geringer Anzahl. Mit dem Kabeljau, dem Franzosendorsch, dem Stint, dem Steinbutt und der Seezunge wurden 5 Arten erfasst, die auf der Vorwarnliste stehen (THIEL *et al.* 2013).

Mit Hering, Sprotte, Stint, Hornhecht und Holzmakrele konnten 5 Arten mit pelagischer Lebensweise gefangen werden. Allerdings war ihr Anteil an der Gesamtanzahl im gesamten Untersuchungszeitraum in beiden Gebieten sehr gering (0,0 – 1,0 %).

Ergebnisse aus Seetrassenuntersuchungen

Die Ergebnisse zu den Untersuchungen im Bereich der Seetrassen von DolWin3, BorWin3 und BorWin4 sind der „Umweltfachlichen Unterlage für wasserrechtlichen Antrag“ des Befreiungsantrags der Kabelverbindung Plattform N05-A/OWP Riffgat entnommen (IBL 2011). Im Rahmen der Benthosuntersuchungen im Bereich der Seetrassen wurden sohin vorkommende Fischarten durch Dredgen-Untersuchungen als sog. Beifang zum 11.11.2011 mit der 1 m-Dredge („Kieler Kinderwagen“) gefangen. Bei den Erfassungen wurden in den 41 Hols insgesamt 16 Fischarten festgestellt. Auch die hier nachgewiesene Fischfauna entspricht in der Artenzusammensetzung der charakteristischen Fischgemeinschaft der küstennahen Bereiche der südlichen Nordsee bzw. des Übergangsgewässers der Ems (siehe u. a. VORBERG & BRECKLING 1999; BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE 2007).

Mit dem Stint und der Seezunge wurden 2 Arten der Vorwarnliste der Roten Listen Deutschlands nach FRICKE *et al.* (1998) und THIEL *et al.* (2013) festgestellt. FFH-Richtlinie Anhang II und IV-Arten wurden nicht gefunden.

Bedeutung des Vorhabengebietes

In der südlichen deutschen Nordsee sind vor allem kleine, nicht-kommerzielle Fischarten verbreitet wie die Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*) und der Gestreifte Leierfisch (*Callionymus lyra*). Andere Fänge wiesen außerdem den Wittling (*Merlangius merlangus*), den Grauen Knurrhahn (*Eutrigla gurnardus*), die Kliesche (*Limanda limanda*) und den Stöcker (*Trachurus trachurus*) nach. Insgesamt sind in der Nordsee über 200 Arten vertreten, zu denen ebenfalls Fluss- und Meerneunaue gehören. Nach THIEL *et al.* (2013) sind jedoch nur 108 Arten etabliert, von denen 29 Arten (27,1 %) der Roten Liste angehören. Die Arten Alse, Finte, Schnäpel, Fluss- und Meerneunaue sind im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt.

Erfassungen von Fischarten des Anhang II der FFH-Richtlinie durch KLOPPMANN *et al.* (2003), die auch das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ abdeckten, wiesen Vorkommen der Zwergzunge (*Buglossidium luteum*), Kliesche (*Limanda limanda*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), des Wittlings (*Merlangius merlangus*), Gestreiften Leierfischs (*Callionymus lyra*), der Viperqueise (*Echiichthys vipera*) und Lammzunge (*Arnoglossus laterna*) nach. Arten des Standarddatenbogens wurden mit dem Kleinen Sandaal (*Ammodytes marinus*), der Viperqueise (*Echiichthys vipera*), dem Kabeljau (*Gadus morhua*), Gefleckten Großen Sandaal (*Hyperlophus lanceolatus*), dem Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) und der Scholle (*Pleuronectes platessa*) gefangen. In historischen Datenanalysen wiesen KLOPPMANN *et al.* (2003) darüber hinaus mit der Finte und Neunaugen zwei Taxa des Anhang II der FFH-Richtlinie im „Borkum-Riffgrund“ nach. Rote-Liste Arten nach THIEL *et al.* (2013) wurden nicht gefunden; es tauchten nur drei Arten der Vorwarnliste (*Gadus morhua*, *Psetta maxima* und *Solea solea*) auf. Weitere Arten kamen nur in mittlerer Anzahl von <10 Tieren pro Hektor vor. Bei Betrachtung aller durch KLOPPMANN *et al.* (2003) untersuchten Gebiete „Borkum-Riffgrund“, Amrum-Außengrund, Osthang Elbeurstromtal und Doggerbank wurde deutlich, dass nur wenige Arten, nämlich 7 bis 8 Arten, für das Gesamtbild der einzelnen

Gebiete verantwortlich sind. Dies sind hauptsächlich Kliesche, Zwergzunge und Scholle, deren Abundanzen das Artenmuster der Gebiete typisieren.

BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2015) wiesen in Untersuchungen aus den Jahren 2011 und 2014 für den „Borkum-Riffgrund“ weitere Arten nach, die Tabelle 21 zu entnehmen sind. Erneut wurden keine Rote-Liste Arten gefunden, dafür zwei Arten der Vorwarnliste (Seezunge und Steinbutt). Auch hier stellten 6 Taxa gemittelt 90 % der Individuen, darunter Grundeln, Kliesche, Ornamentleierfisch, Gestreifter Leierfisch, Lamm- und Zwergzunge. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen IFAÖ (2017a) bei ihren Untersuchungen in Frühjahr und Herbst 2014 und 2016 im OWP Riffgat (vgl. Abbildung 50). Mit dem Zwergdorsch wurde eine Rote Liste-Art der Kategorie „3“ (gefährdet) gefangen, mit der Großen Schlangennadel sowie der Großen Seenadel Arten der Kategorie „G“ (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes). Mit dem Kabeljau, dem Franzosendorsch, Stint, Steinbutt und der Seezunge wurden darüber hinaus 5 Arten der Vorwarnliste erfasst. Somit ergibt sich ein relativer Anteil von Rote Liste-Arten an der Gesamtabundanz von 18,6 %.

Basierend auf den vorgestellten Untersuchungen lässt sich feststellen, dass das gefundene Artenspektrum des Untersuchungsgebiets einer Weichbodengemeinschaft entspricht, wie sie für den Bereich der südlichen und östlichen Nordsee typisch ist (Rogers et al, 1995). Das Untersuchungsgebiet dient vor allem als Habitat für die meisten im Gebiet vorkommenden Fische, vor allem kleine bodenorientierte Arten. Die Übersicht über die nachgewiesenen Arten zeigt für die stetigen, häufigen Charakterarten wie Sandgrundel, Kliesche und Zwergzunge etc. keine spezielle Bedeutung des Untersuchungsgebiets in Bezug auf Vielfalt und Eigenart.

Mit Finte und Neunaugen wurden durch KLOPPMANN *et al.* (2003) jedoch in den historischen Datenanalysen des „Borkum-Riffgrunds“ zwei Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie in geringer Abundanz nachgewiesen. Die Finte nutzt das Gebiet als Durchzugs- und Nahrungsgebiet. Auch für die Neunaugen ist „Borkum-Riffgrund“, wenn auch reduziert, als Nahrungsgebiet für die an Fischen parasitierenden Adulten von Bedeutung. Gleichzeitig ist die Relevanz adulter Tiere aufgrund des speziellen Lebenszyklus der Taxa besonders hoch, innerhalb dessen verschiedene Stadien mit stadienspezifischen Habitatansprüchen durch mehr oder weniger weite Wanderungen dazwischen verbunden sind. In Kombination mit einem relativen Anteil an Rote Liste-Arten von 18,6 % ergibt sich in Bezug auf Seltenheit und Gefährdung der Fische eine durchschnittliche bis überdurchschnittliche Bedeutung des Untersuchungsgebietes.

19.2.2.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

In diesem Kapitel werden die erwartbaren Auswirkungen durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau auf das Schutzgut „Fische“ dargestellt und bewertet. Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende relevante Wirkfaktoren auf Fische (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen aus Rammarbeiten zur Installation der Plattform
 - Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Sedimentation und Wassertrübung durch die Verlegung der Pipeline sowie (indirekte) stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung der Sedimente
 - Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitungen
- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Baubedingte Auswirkungen

Installation der Plattform

Akustische Emissionen aus Rammarbeiten

Das (Impuls-)Geräusch, das beim Rammen z. B. der Ankerpfähle (skirt piles) entsteht, kann von einigen Fischarten wahrgenommen werden und zur Verhaltensänderung 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 (VAN DAMME *et al.*, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)). Neuere Veröffentlichungen zeigen, dass Fische nach Exposition gegenüber sehr hohen Schalldruckpegeln von Pulsrauschen, die einem Schluckauf entsprechen, wenig oder keinen Schaden erleiden (BOLLE *et al.*, HALVORSEN *et al.*, DEBUSSCHERE *et al.*, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)).

In POPPER *et al.* (2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)) wird darauf hingewiesen, dass eine Schädigung erwachsener Fischen durch Impulsschall ab einem Schalldruckpegel über SELss

174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ wahrscheinlich ist. Larven tolerieren anscheinend Schalldruckpegel von bis zu SELs 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$. Diese Werte werden von einem schwedischen Forschungsinstitut als zukünftige Schwellenwerte für Rammschall vorgeschlagen (POPPER & HAWKINS, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)).

Nach der Schallprognose der itap GmbH (2022) stellt die Rammung der 6 Standbeine (skirt piles) im Rahmen der Installation der Plattform das „Worst-Case“-Szenario dar (vgl. Kap. 16.4.1). Hierbei beträgt der lauteste Schalldruckpegel direkt an der Plattform 171 dB (vgl. Abbildung 22). Die Schalldruckpegel von SELs 174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ für Fische bzw. SELs 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bei Larven, ab denen eine Beeinträchtigung zu erwarten ist (vgl. POPPER et al. 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)), werden demzufolge nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind daher auszuschließen.

Verlegung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant, d. h. etwaige Auswirkungen treten nur kurzzeitig auf.

Die Länge der Pipeline wird ca. 15 km betragen, die vollständig in niederländischen Hoheitsgewässern liegen. Im Folgenden werden daher ausschließlich diejenigen Auswirkungen betrachtet, die bis in die deutsche Nordsee hineinreichen.

Aus Sicherheitsgründen wird die Pipeline im Meeresboden vergraben. Hierfür 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. In beiden Verfahren kommt es zu akustischen Emissionen unter Wasser (vgl. Kap. 16.4.5). Zudem wird sowohl beim Trenching als auch beim Jetting feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird daraufhin durch die Strömung in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule (vgl. Kap. 16.4.5) führen kann. Durch die Mobilisierung von Sedimenten kann es zudem indirekt zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum (vgl. Kap. 16.4.4.2.2) kommen.

Akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline

Die mechanischen Grabenfräse (beim Trenching) bzw. der Düsenschlitten (beim Jetting) im Rahmen der Verlegung der Pipeline emittieren Dauerschall unter Wasser. Diese beschränken sich jedoch räumlich auf die Umgebung des Grabens und zeitlich auf den Verlegezeitraum von ca. 2 Wochen. Auswirkungen treten demzufolge kleinräumig und fast ausschließlich auf niederländischer Seite auf.

Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit der Unterwasserschalleinträge aus der Verlegung der Pipeline ist nicht mit erheblichen Auswirkungen auf Fische zu rechnen.

Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline

Durch Sedimentablagerung kann es zu negativen Auswirkungen auf Fische kommen. Die Verbringung größerer Sedimentmengen kann bspw. bei wenig mobilen Arten, insbesondere Standfischarten und Plattfischen, zu direktem Verlust und Überdeckung führen (BFG & WSA WILHELMSHAVEN 2003). Dabei sind am Meeresboden abgelegte Eier besonders gefährdet.

Auch die Veränderung des Substrates kann Folgen für die Besiedlung durch Fische haben. Fischarten, die an besondere Bedingungen der Substrate gebunden sind, können durch veränderte Sedimentzusammensetzung negativ betroffen sein. Die Zusammensetzung des Substrates ist z. B. für Sandaale von großer Bedeutung, denn sie verbringen die meiste Zeit eingegraben in den oberen Bodenschichten (Jensen et al., 2003 zitiert in KELLER *et al.* 2006). Sie bevorzugen hierbei sandiges Substrat mit Korngrößen von 0,25 – 1,2 mm. Ungünstige Substrate wie Schlamm und Steine werden dagegen gemieden.

Hohe Suspensionsfrachten können auch den Bruterfolg von Fischen beeinflussen (BRUTON 1985). So kann das Abbläuen ausbleiben, wenn als Laichsubstrat grobes Sediment essenziell ist und dieses mit feinerem Sediment zugesetzt ist.

Ein weiterer negativer Effekt kann aus einer reduzierten Verfügbarkeit der Nahrungsgrundlage infolge von Überdeckung resultieren. Hiervon sind besonders diejenigen Fischarten betroffen, die Prädatoren von Benthosorganismen sind (BRUTON 1985).

Im Zuge der Verlegung der Pipeline werden beim Trenching weniger feine Sedimente aufgewirbelt als beim Jetting (vgl. Kap. 16.4.5). Demzufolge fallen die Modellergebnisse der zusätzlichen Sedimentation auf deutscher Seite (vgl. Abbildung 30) beim Jetting mit 0,1 mm etwas höher aus als beim Trenching mit max. 0,05 mm (vgl. RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3).

Durch die zusätzliche Sedimentation von bis zu 0,1 mm kann es zur Überdeckung von weniger mobilen Fischarten und Eiern im in Abbildung 119 dargestellten Gebiet kommen. Zudem ist nicht gänzlich auszuschließen, dass vorübergehend für den Zeitraum des Auftretens der Sedimentfahne von ca. 1 Woche Einflüsse auf nach Nahrung suchende Prädatoren benthischer Makroinvertebraten bestehen. Dass der Bruterfolg spezieller, auf grobem Substrat laichender Fischarten betroffen ist, ist hingegen nicht zu erwarten. Aufgrund des Vorherrschens fein- bis mittelsandiger Korngrößen (vgl. Kap. 19.6.2) wird angenommen, dass im Untersuchungsraum nahezu vollständig Fischarten auftreten, die an diesen Lebensraum adaptiert sind.

Zudem weisen Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) und Vermaas & Marges (2017) darauf hin, dass im Gebiet des Kabelkorridors, der die Plattform N05-A mit dem OWP Riffgat verbindet, sowie nordwestlich der Rottumerplaat der Meeresboden Höhenschwankungen in Größenordnungen von +0,5 bis 5 m in einem Betrachtungszeitraum von mind. 30 Jahren unterliegt. Die natürliche Sedimentdynamik vor Ort wird aller Voraussicht nach Einflüsse der vorhabenbedingten Sedimentation mit max. 0,1 mm auf Fische sowie Fischeier deutlich übersteigen.

Aufgrund der geringen Schichtdicke von $\leq 0,01$ mm, des kurzen Zeitraumes von ca. 1 Woche, für den Auswirkungen erwartet werden, sowie vor dem Hintergrund der natürlichen

Morphodynamik der Sedimente können erhebliche Auswirkungen auf Fische durch die zusätzliche Sedimentation im Zuge der Verlegung der Pipeline ausgeschlossen werden.

Wassertrübung durch die Verlegung der Pipeline

Die Empfindlichkeit gegenüber Wassertrübung variiert sehr stark je Fischart. Einige Fischarten scheinen bis zu einem Schwebstoffgehalt von 28.000 mg/l keine Reaktion zu zeigen, während andere Arten nicht mehr als 25 mg/l tolerieren (vgl. RHDHV 2020eKap. 9.4.4.4). Dies ist u. a. vom Lebensraum abhängig, an den die Art adaptiert ist, und steht im Zusammenhang mit dem Alter des Fisches sowie der Dauer der Exposition.

Starke Wassertrübung wirkt sich beeinträchtigend u. a. auf Fischarten aus, die auf Sicht nach Nahrung suchen. Dies betrifft vor allem pelagische Fischarten. Planktonfresser bspw. sind in Bezug auf die Effizienz des Beutefangs auf gute Sichtverhältnisse angewiesen. Zudem kann das Risiko des Verklebens der Kiemen und des Erstickungstodes z. B. bei Clupeiden bestehen, da sie besonders lange und dicht stehende Kiemenreusen besitzen (Engell-Sørensen & Skyt 2001 zitiert in KELLER *et al.* 2006).

Demersale Fischarten (Plattfische) scheinen verglichen mit pelagischen Fischarten deutlich unempfindlicher gegenüber hoher Sedimentationsrate und Trübung zu sein. So überlebt die Scholle nach NEWTON (1973, zitiert in KELLER *et al.* 2006) Suspensionen von 3 g/l über einen Zeitraum von 14 Tagen.

Bei anderen Fischarten wiederum kann sich durch hohe Schwebstoffgehalte im Wasser ein positiver Effekt einstellen, da sie als Beute weniger sichtbar sind (WENGER *et al.*, zitiert in RHDHV (2020e).

Larven reagieren empfindlicher auf Wassertrübung als Eier, Juvenile und Adulte. Dies kann sich in verminderter Wachstumsrate bis hin zum Tod äußern. Der Effekt von suspendiertem Sediment auf die Fressrate von Heringslarven wurde von Johnston & Wildish (1982) im Labor untersucht. Demnach sank bei höherer Konzentration von suspendiertem Sediment (mehr als 20 mg/l) die Fressrate signifikant, da die Lichtverhältnisse und damit die Sichtbarkeit der Beute verringert waren. Zudem zeigten die Larven bei zunehmender Trübung Ausweichverhalten. Westerberg *et al.* (1996, zitiert in KELLER *et al.* 2006) stellten bei Kabeljaularven signifikant erhöhte Mortalitätsraten schon bei Konzentrationen von 10 mg/l fest.

Auch Eier können durch Wassertrübung betroffen sein. Die Anheftung von Sedimentpartikeln an pelagische Eier kann zu deren Absinken in für die Entwicklung ungeeignete Bereiche (z. B. hinsichtlich Sauerstoffgehalt, Salinität etc.) führen. Zudem steigt die Gefahr der Mortalität durch benthische Prädatoren. Westerberg *et al.* (1996, zitiert in KELLER *et al.* 2006) konstatieren, dass Eier des Kabeljaus während einer Expositionsdauer von drei Tagen bei Schwebstoffgehalten von 200 mg/l keine signifikant erhöhte Mortalitätsrate aufweisen. Heringseier scheinen hingegen sehr robust gegenüber Wassertrübung zu sein. Sie zeigten selbst bei Konzentrationen von 7 g/l bzw. Bedeckung dünner Sedimentschichten keine nennenswerte Mortalitätsrate (Messieh *et al.* 1981, zitiert in KELLER *et al.* 2006).

Am Meeresboden abgelegte Eier können durch Sediment überdeckt werden und laufen Gefahr, nicht genügend mit Sauerstoff versorgt zu werden. Zudem sind Verletzungen durch mechanische Effekte möglich. Eine letale Wirkung auf Eier ist ab Konzentrationen im mg/l-Bereich möglich. Beim Amerikanischen Barsch (*Morone saxatilis*) wurden bspw. geringere Schlupfraten erst ab Schwebstoffgehalten von mehr als 1 g/l festgestellt (Rosenthal & Alderdice 1976, zitiert in BRUTON 1985).

In der Nordsee ist der natürliche Schwebstoffgehalt recht hoch. An der BSH-Station BRIFF lag der Schwebstoffgehalt in den Jahren 2000 – 2006 im Mittel bei 5,7 mg/l und an der Station ES1 (2004 – 2009) im Mittel bei 5,5 mg/l. Die Schwankungsbreite der Messungen entsprach 5,5 mg/l – 12,23 mg/l. Nach Sturmereignissen kann der Schwebstoffgehalt der offenen Nordsee auf 50 mg/l ansteigen (TNO (1994) zitiert in de Vries et al. 2009). Meeresoptische Messungen während schwerer Herbststürme auf der Forschungsplattform „Nordsee“ belegten sogar Konzentrationen von bis zu 300 mg/l (Gienapp et al. 1986). Aufgrund verhältnismäßig hoher Hintergrundwerte in der Nordsee besteht daher eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass dort heimische Arten eine Konzentration von mehr als 25 mg/l tolerieren.

Im „Worst-Case“ resultiert durch die Verlegung der Pipeline auf deutscher Seite über den Zeitraum von ca. 1 Woche auf einer Fläche von 5 km² eine zusätzliche Schwebstoffkonzentration von 5 - 10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l, auf (vgl. Kap. 16.4.5; Abbildung 29). Außerhalb von Sturmereignissen ergäbe sich vorhabenbedingt z. B. an der Station ES1 eine maximale Schwebstoffkonzentration von in Summe 27,23 mg/l.

Der überwiegende Anteil der im Untersuchungsraum vorkommenden Fischarten sind bodenorientierte (demersale) Arten (vgl. Kap. 19.2.2.2). Da sie unempfindlicher gegenüber Wassertrübung zu sein scheinen (vgl. Newton 1973, zitiert in KELLER *et al.* 2006) als pelagische Fische und erwartet wird, dass sie an ihren natürlichen Lebensraum angepasst sind, wird angenommen, dass eine vorhabenbedingte Zunahme der Konzentration auf insgesamt 27,23 mg/l keine Auswirkungen haben wird.

Auswirkungen auf Fischeier, z. B. des Herings und des Kabeljaus, sind aufgrund deren großen Toleranz gegenüber Wassertrübung (s. o.) ebenfalls auszuschließen. Eine Beeinträchtigung einzelner Eier anderer Arten sowie von Herings- und Kabeljaularven, die Konzentrationen von max. mehr als 20 mg/l bzw. 10 mg/l tolerieren, kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, gleichzeitig besteht die vorhabenbedingte Zunahme der Konzentration von max. 15 mg/l nur vorübergehend über den Zeitraum einer Woche. Nach Ende dieses Zeitraumes wird sich der natürliche Zustand unverzüglich wiederherstellen. Gleichzeitig wirkt sich die vorhabenbedingte Trübung auf eine Fläche von max. 5 km² aus. Aufgrund der Kurzzeitigkeit und Kleinräumigkeit sind erhebliche Auswirkungen auf Fischeier und -larven demzufolge auszuschließen.

Indirekte stoffliche Emissionen aus der Mobilisierung der Sedimente

Während der Verlegung der Pipeline wird es neben der Mobilisierung von Sedimenten zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen.

Eine exemplarische Verdünnungsrechnung für Quecksilber und Blei zeigt, dass im deutschen Hoheitsgewässer die Konzentrationen für Quecksilber im Bereich der Bestimmungsgrenze und für Blei deutlich darunter liegen (vgl. Kap. 16.4.4.2.2). Dies liegt u. a. in der geringen Schichtdicke von max. 0,1 mm, die mobilisiert wird, begründet, sowie in den starken Verdünnungs- und Durchmischungseffekten, die auf der offenen Nordsee vorherrschen.

Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen in der Sedimentfracht, die bis auf die deutsche Seite reicht, sind erhebliche Auswirkungen auf Fische ausgeschlossen.

Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR 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 schneller und starker Verdünnungseffekte in der Nordsee können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen auf Fische beschränken sich auf stoffliche Emissionen, die über den Vorhabenszeitraum von ca. 10 – 35 Jahren aus der an den Offshore-Installationen angebrachten **Korrosionsschutz** resultieren (vgl. Tabelle 10).

Aufgrund der Anwendung eines Korrosionsschutzes (kathodischer Schutz) brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Die Pipeline wird darüber hinaus mit einer Betonummantelung versehen, so dass die Anode nur für den Fall einer Beschädigung der Ummantelung installiert wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.4).

Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. Dies stellt jedoch den „Worst-Case“ dar, da die Anode aufgrund des Vorhabenszeitraums erwartungsgemäß nicht ihre volle Lebensdauer ausschöpfen wird.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) ermittelten 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 %). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Dieser Annahme liegt u. a. der hohe Hintergrundwert von Aluminium zugrunde, sowie das Verhältnis zur Zinkkonzentration, die durch das Produktionswasser vorhabenbedingt eingeleitet wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Im vorbehandelten Produktionswasser sind 45 kg Zink (pro Jahr) enthalten. In 2,5 km Entfernung von der Produktionsplattform ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD des BSH: 0,0152 µg/l). Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind demnach ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Fische, die bis auf deutsches Hoheitsgebiet reichen, werden in Form akustischer und stofflicher Emissionen erwartet (vgl. Tabelle 10). Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre entsteht z. B. Impulsschall unter Wasser, der sich auf für Schall und Vibration empfindliche Fischarten und ihre Entwicklungsphasen auswirken kann. Zu stofflichen Emissionen kommt es hauptsächlich aufgrund von Einleitungen, z. B. von Sanitär- und Küchenabwasser sowie Produktionswasser.

Akustische Emissionen durch Rammarbeiten

Im Zuge der Rammung der 12 Standrohre in der Betriebsphase kommt es zu akustischen Emissionen unter Wasser (vgl. Kap. 16.4.1). Wie ab S. 297 näher ausgeführt, wird hierdurch Impulsschall emittiert, der auf erwachsene Fische ab Schalldruckpegeln von SELss 174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ und auf Larven ab SELss 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ beeinträchtigend wirkt (vgl. POPPER et al. 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)).

Nach der Schallprognose der itap GmbH (2022) beträgt der lauteste Schalldruckpegel, der aus der Rammung der 12 Standrohre (conductors) im Rahmen der Bohrbetriebes resultiert, an der mobilen Bohrplattform 159 dB. Tatsächliche akustische Immissionen in die deutsche Nordsee werden aufgrund der Ausbreitung des Schalls geringer ausfallen.

Die Schalldruckpegel von SELss 174 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ für Fische bzw. SELss 187 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bei Larven, ab denen eine Beeinträchtigung zu erwarten ist (vgl. POPPER et al. 2014, zitiert in RHDHV (2020e, Kap. 9.4.3.2)), werden aufgrund des maximalen Schalldruckpegels durch die Rammung der Standrohre von 159 dB nicht erreicht. Erhebliche Auswirkungen auf Fische sind daher auszuschließen.

Stoffliche Emissionen durch Einleitungen

Während der Betriebsphase werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf Fische und ihre Entwicklungsphasen auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m³ Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Der Fokus der Modellierung nach RHDHV (2021, Anhang 1) lag auf der

Konzentration von Cadmium, Blei, Quecksilber und aromatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter (Tabelle 15). Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,0000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Fische aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Einleitung weiterer Abwässer

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash⁴⁴ eingesetzt. Es kann von einer Einleitung von ca. 530 kg pro Jahr ausgegangen werden. Da das Produkt als „PLONOR“ eingestuft ist, sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten.

⁴⁴ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für Fische sind folglich insbesondere **akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser** sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche **Wassertrübung** und **Sedimentation** relevant.

Eine rückbaubedingte Beeinträchtigung der Fische soll soweit als möglich vermieden, und falls unbedingt erforderlich, auf das kleinstmögliche Maß vermindert werden. Zudem ist zu erwarten, dass rückbaubedingte Auswirkungen ausschließlich kurzzeitig und räumlich begrenzt auftreten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Fische“ sind somit auszuschließen.

19.2.2.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Fische denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen könnten bei Fischen zu Schädigungen und zu Individuenverlusten sowie zu einer vorübergehenden lokalen Einschränkung der Lebensraumfunktion für bodenlebende Arten führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder das Sinken eines Schiffes. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische Einwirkungen auf Fische nur im Zusammenhang mit dem vorhabenbedingten Flug- und Schiffsverkehr denkbar, soweit er ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgt, oder durch das Verdriften und Stranden von Ladung oder Trümmern. Diese hätten jedoch nur kleinräumige temporäre Beeinträchtigungen der Lebensraumfunktion auf den betroffenen Flächen zur Folge, deren Lage von den Umständen des Einzelfalls abhängen würde und nicht prognostiziert werden kann.

Auch Bergungs- und Aufräumarbeiten könnten zu einer mechanischen Beeinträchtigung für bodenlebende Fische führen, insbesondere wenn dazu Wattflächen befahren werden müssten, hätten aber ebenfalls keine dauerhafte Inanspruchnahme, Überformung oder Versiegelung von Lebensräumen zur Folge. Nach Beseitigung der Unfallfolgen und Beräumung der Flächen könnten diese wieder durch das Benthos besiedelt und durch Fische wieder als Nahrungs- und Lebensraum genutzt werden.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Explosionen oder Brände auf Fische können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während die Tiere der Wärmeentwicklung eines brennenden Ölteppichs voraussichtlich ausweichen würden, könnte die Druckwelle einer Explosion Individuen in ihrem Einwirkungsbereich schädigen.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, könnten auch spürbare Erschütterungen zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften oder die Fitness betroffener Individuen sind dadurch jedoch nicht zu befürchten.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Beeinträchtigung von störungsempfindlichen Arten der Fische zur Folge. Betroffen davon wären gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im direkten Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite. Verdriftende Objekte und stoffliche Einträge ins Meer wie eine Verölung könnten aber auch in deutlich größerer Entfernung Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen mit temporärer Störwirkung verursachen.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Lebensraum der Fische gelangen. In der Regel ist vermutlich von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen von Substanzen mit Schädwirkung kann nicht ausgeschlossen werden. Das für die Gastrocknung eingesetzte Triethylenglykol ist zwar nur schwach wassergefährdend (WGK 1), aber das in Erdgas enthaltene Xylol ist deutlich wassergefährdend (WGK 2) und der Inhaltsstoff Benzol sogar stark wassergefährdend (WGK 3), mutagen und kanzerogen (BERGCHEMIE 2018, S. 15; SCS GMBH 2018, S. 15; ROTH 2019, S. 17; THERMOFISHER 2020, S. 11; ROTH 2021b, S. 11; 2021a, S. 8; THERMOFISHER 2021a, S. 13). Derartige Stoffe könnten gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten der Fische führen. Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe könnten die Lebensraumfunktion nachfolgend wiederhergestellt werden. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten aber auch zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen. Andauernde subletale Schadstoffkonzentrationen könnten wiederum Gesundheit, Vitalität und Reproduktion beeinflussen und sich zudem über die Nahrungskette anreichern.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3). Welche Gebiete im Schadensfall betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Zwar könnte das Öl auch bei Fischen zum Verlust von Individuen führen, aber in der Vergangenheit wurden nach Ölnfällen insgesamt meist nur geringe Auswirkungen auf Fischbestände festgestellt. Die höchste Empfindlichkeit gegenüber den stofflichen Schädwirkungen von Öl-Kohlenwasserstoffen oder den Kontakt mit Öltropfen haben Fischeier und -larven sowie Jungfische. Möglich wären eine erhöhte Eimortalität, erhöhte Missbildungsraten bei frisch geschlüpften Jungfischen, verminderte Wachstumsraten und Gewebeveränderungen wie

Flossenmissbildungen. Adulte Fische sind weniger empfindlich. Bei einigen pelagischen Fischarten wird sogar angenommen, dass sie Ölbelastungen wahrnehmen und ihnen ausweichen (VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; VAN BERNEM *et al.* 2007; ITOPF 2011a; IPIECA & IOGP 2015; OBER o. J.).

Eine Beeinträchtigung von Fischen durch die möglichen unfallbedingten Effekte ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.2.3 Marine Säugetiere

Im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres kommen regelmäßig Schweinswale (*Phocoena phocoena*), sowie die beiden Robbenarten – Gemeiner Seehund (*Phoca vitulina*) und Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) vor. Alle drei Arten zeichnen sich durch hohe Mobilität aus. Wanderungen (insbesondere auf Nahrungssuche) schließen jedoch nicht nur das Küstenmeer ein, sondern gehen weit bis über die deutsche AWZ hinaus und betreffen – auch grenzüberschreitend – weite Teile der Nordsee.

Die beiden Robbenarten haben ihre Liege- und Wurfplätze auf Inseln und Sandbänken im Bereich des Küstenmeeres. Zur Nahrungssuche unternehmen sie von den Liegeplätzen aus ausgedehnte Wanderungen im offenen Meer.

Aufgrund der hohen Mobilität der marinen Säugetiere und der Nutzung von sehr ausgedehnten Gebieten ist es erforderlich, das Vorkommen nicht nur in der deutschen AWZ, sondern im gesamten Bereich der südlichen Nordsee zu betrachten. Marine Säugetiere gehören zu den Top-Prädatoren der marinen Nahrungsketten. Sie sind dadurch abhängig von den unteren Komponenten der marinen Nahrungsketten: Zum einen von ihren direkten Nahrungsorganismen (Fische und Zooplankton) und zum anderen indirekt vom Phytoplankton. Als Konsumenten am oberen Ende der marinen Nahrungsketten nehmen marine Säugetiere gleichzeitig Einfluss auf das Vorkommen der Nahrungsorganismen.

Gelegentlich werden in der deutschen AWZ jedoch auch andere marine Säugetiere wie Weißschnauzendelfine (*Lagenorhynchus albirostris*), Weißseitendelfine (*Lagenorhynchus acutus*), Große Tümmler (*Tursiops truncatus*) und Zwergwale (*Balaenoptera acutorostrat*) gesichtet (BSH 2020).

Im Rahmen der SCANS-III Untersuchungen wurde ein Vorkommen der obengenannten Arten im Bereich der südlichen Nordsee nicht nachgewiesen. Die Untersuchungen zum

Betriebsmonitoring (Februar 2014 – März 2018) des östlich bzw. südöstlich der geplanten Bohrungen gelegenen OWP Riffgat haben während der Flugtransekt-Zählungen aber einen unbestimmten Delfin im August 2016 im Westen des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. Im Dezember 2015 wurde ein unbestimmter Delfin im Nordosten des Referenzgebietes gesichtet (IFAÖ 2018c).

19.2.3.1 Datengrundlage und Artenspektrum

Die Beschreibung des Bestandes mariner Säugetiere erfolgt anhand von öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten. Eigene Bestandserfassungen wurden aus folgenden Gründen nicht durchgeführt:

- Artenspektrum, Abundanz und Verbreitung der marinen Säugetierarten im Betrachtungsraum sind grundsätzlich gut bekannt.
- Die Datengrundlage ist umfassend und ausreichend aktuell, um erwartbare Auswirkungen auf marine Säugetiere bewerten zu können.
- Aufgrund der hohen Mobilität der im betrachteten Seegebiet vorkommenden marinen Säugetiere können zusätzliche Erfassungen immer nur Momentaufnahmen ihrer räumlichen Verteilung darstellen, die entsprechend starken Schwankungen unterliegt.

Im Rahmen von Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS) und SCANS II wurden 1994 und 2005 die ersten Bestandsabschätzungen mariner Säugetiere für den gesamten Bereich der Nordsee und der angrenzenden Gewässer (Skagerrak, Kattegat, westliche Ostsee/Beltsee, Keltisches Meer und weite Teile des nordöstlichen Atlantiks) durchgeführt. Eine Aktualisierung der Bestandschätzungen im Rahmen von SCANS III erfolgte im Sommer 2016. Zusätzlich erfolgen regelmäßig im Auftrag des BfN bzw. im Rahmen des Wirbeltiermonitorings der Natura 2000-Gebiete in der deutschen Nordsee flugzeuggestützte Erfassungen von marinen Säugetieren⁴⁵ (VIQUERAT *et al.* 2015). Hieraus wurden – soweit verfügbar - die aktuellen Monitoringberichte aus den Jahren 2010 – 2018 berücksichtigt. Weitere aktuelle Untersuchungen aus dem Zeitraum 2014 – 2018 stammen aus dem Betriebsmonitoring des OWP Riffgat (IFAÖ 2018c) sowie aus der Publikation von NACHTSHEIM *et al.* (2021).

Die saisonale und regionale Verbreitung des Schweinswals in der Deutschen Bucht wurde erstmals spezifischer im Rahmen der MINOS- und MINOS+-Projekte (2002 – 2006) aufgegriffen. GILLES & SIEBERT (2008) führten darüber hinaus Erfassungen des Schweinswals im niedersächsischen Wattenmeer durch. Weitere aktuelle Untersuchungen zur saisonalen und regionalen Verbreitung des Schweinswals sind den Publikationen von NARBERHAUS *et al.* (2012), GILLES *et al.* (2010a, 2011, 2012, 2013); GILLES *et al.* (2014); VIQUERAT *et al.* (2015); NACHTSHEIM *et al.* (2021) und anderen entnommen.

⁴⁵ <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/downloads/berichte-zum-monitoring.html>, abgerufen am 08.02.2022

Ergänzend werden Ergebnisse des Monitorings der Trilateral Seal Expert Group (TSEG) zur Bewertung der Bestandsituationen der Seehunde und Kegelrobben herangezogen.

19.2.3.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Schweinswal

Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, ist der in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie geführte Schweinswal (*Phocoena phocoena*) (LUCKE 2000). Der Bestand war zuletzt stark rückläufig, so dass die Art auf der Roten Liste als "stark gefährdet" geführt wird (MEINIG *et al.* 2020). Es gibt intensive internationale Schutzbemühungen, um den Bestand der Art zu erhalten und zu fördern (ASCOBANS, Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas, New York, 1992, <http://www.ascobans.org>, Schutzplan für den Schweinswal in der Nordsee (REIJNDERS *et al.* 2009b)).

Die Art lebt sowohl in küstennahen als auch in Offshore-Gewässern.

Im Rahmen von SCANS und SCANS II (vgl. u. a. HAMMOND *et al.* 1995; HAMMOND *et al.* 2002; HAMMOND *et al.* 2013) wurden 1994 und 2005 die ersten Bestandsabschätzungen für die Nordsee und angrenzende Gewässer durchgeführt.

Im Rahmen der neusten Erfassungen des im Jahr 2016 durchgeführten SCANS III-survey konnte für das gesamte Untersuchungsgebiet (ca. 1.8 Mio. km²) eine Abundanz von 466.569 (CV=0.154) Schweinswalen ermittelt werden (HAMMOND *et al.* 2017 PS). Die Daten der SCANS I- und SCANS II-Erfassungen wurden im Rahmen der statistischen Auswertung neu berechnet. Die Ergebnisse zeigen nun eine ähnliche Abundanz zwischen den Erfassungen in den Jahren 2016 (345.000, CV=0,18), 2005 (355.000, CV=0,22) und 1994 (289.000, CV=0,14). Auch die Ergebnisse einer Trendanalyse für den Bereich der Nordsee geben keinen Hinweis für Änderungen in der Abundanz seit 1994 (HAMMOND *et al.* 2017). Trotz ähnlicher Abundanzen gibt es jedoch einen Unterschied in der räumlichen Verbreitung der Schweinswale in der Nordsee. Im Gegensatz zu 2005 wurden 2016 mehr Sichtungen im Bereich des Englischen Kanals verzeichnet, während 1994 keine Sichtungen im Kanal oder der südlichen Nordsee verzeichnet wurden (HAMMOND *et al.* 2002).

Neue Ergebnisse einer Trendanalyse von NACHTSHEIM *et al.* (2021), die Daten aus den Jahren 2002 – 2019 in der deutschen Nordsee berücksichtigt, zeigen, dass der Gesamttrend für die deutsche Nordsee eine Abnahme der Schweinswal-Abundanz über den gesamten Zeitraum aufweist.

Saisonale und regionale Verbreitung

Nach Narberhaus *et al.* (2012) hielten sich zwischen 2002 und 2006 im Frühjahr bis zu 36 % der Schweinswalpopulation in der südlichen und zentralen Nordsee auf (Tabelle 22).

Tabelle 22: Abundanzschätzungen für Schweinswale in der deutschen Nordsee (Erhebungszeitraum 2002 - 2006)

Quelle: NABERHAUS *et al.* (2012) basierend auf GILLES *et al.* (2009), VK=Variationskoeffizient, k.D.=keine Daten

	Abundanz deutsche Nordsee	VK	Anteil an der Population der „südlichen und zentralen Nordsee“ (in %)
Frühling	55.048	0,30	36
Sommer	49.687	0,33	33
Herbst	15.394	0,33	10
Winter	k.D.	-	-

Die Flugtransekte im Rahmen des MINOS/MINOS+-Projektes (2002 – 2006) erfolgten differenzierter nach Teilgebieten. Die AWZ wurde zunächst in vier Teilgebiete (A, B, C und D, siehe Abbildung 51) untergliedert (GILLES *et al.* 2007). In den neueren Untersuchungen des BfN im Rahmen des Monitorings der Natura 2000-Gebiete erfolgte eine Fokussierung auf die Teilgebiete C und D (GILLES *et al.* 2013). Das geplante Vorhaben befindet sich am westlichen Rand des Teilgebietes D_West.

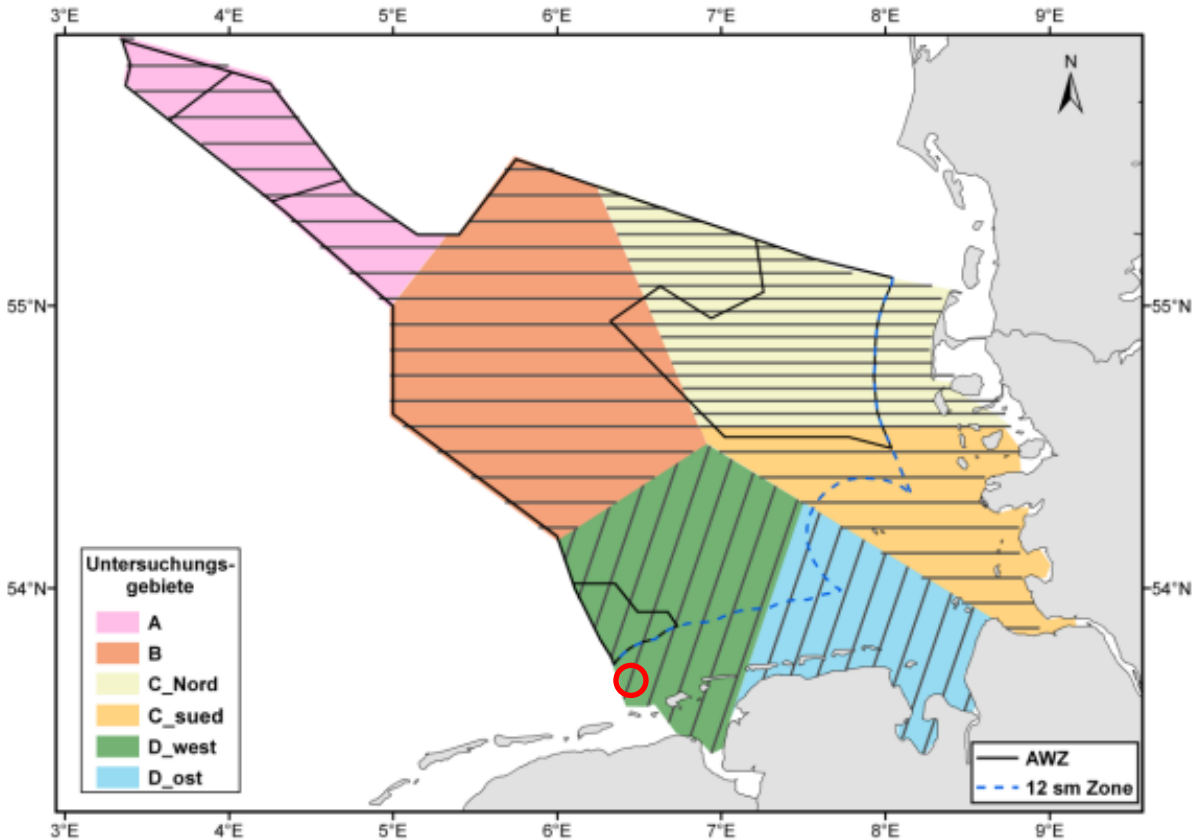


Abbildung 51: Untersuchungsgebiete in der Nordsee
Bereich des geplanten Vorhabens (roter Kreis)
Quelle: GILLES *et al.* (2012)

Die MINOS/MINOs+-Flugtransekte lieferten Erkenntnisse zur saisonalen und regionalen Verteilung der Tiere in den deutschen Nordseegebieten (GILLES *et al.* 2007; GILLES *et al.* 2008), die auch durch aktuelle Erhebungen bestätigt werden können. Es wurden starke saisonale Unterschiede in der Verteilung der Schweinswale festgestellt. Im Frühling (vgl. Abbildung 52 (a)) konzentriert sich das Verbreitungsmuster auf zwei Gebiete: das Gebiet um „Borkum-Riffgrund“ herum sowie der Bereich des Sylter Außenriffs. Hohe Dichten wurden aber auch im Bereich der Insel Helgoland und auf der Doggerbank gefunden. Im Sommer (vgl. Abbildung 52 (b)) ist ein Nord-Süd-Gradient zu beobachten mit sehr hohen Dichten nordwestlich der Inseln Amrum und Sylt. Die Dichte im südlichen Teil der Deutschen Bucht hat, abgesehen von kleineren lokalen Konzentrationen, abgenommen. Im Herbst (vgl. Abbildung 52 (c)) nimmt die Schweinswalddichte in der Deutschen Bucht stark ab. Die Verteilung erscheint flächiger und ist nicht mehr so stark geklumpt. Vergleichsweise hohe Dichten sind im Bereich des Sylter Außenriffs und um Helgoland herum zu finden. Weiterhin sind im Bereich vor den Ostfriesischen Inseln eine höhere Anzahl an Schweinswalen erfasst worden, obwohl die Dichte geringer ist als im Frühling. Die Daten für den Winter sind aufgrund fehlender Gebietsabdeckung infolge schlechter

Wetterbedingungen sehr lückenhaft. Es zeigt sich jedoch, dass sich auch im Winter Schweinswale vor der nordfriesischen Küste aufhalten.

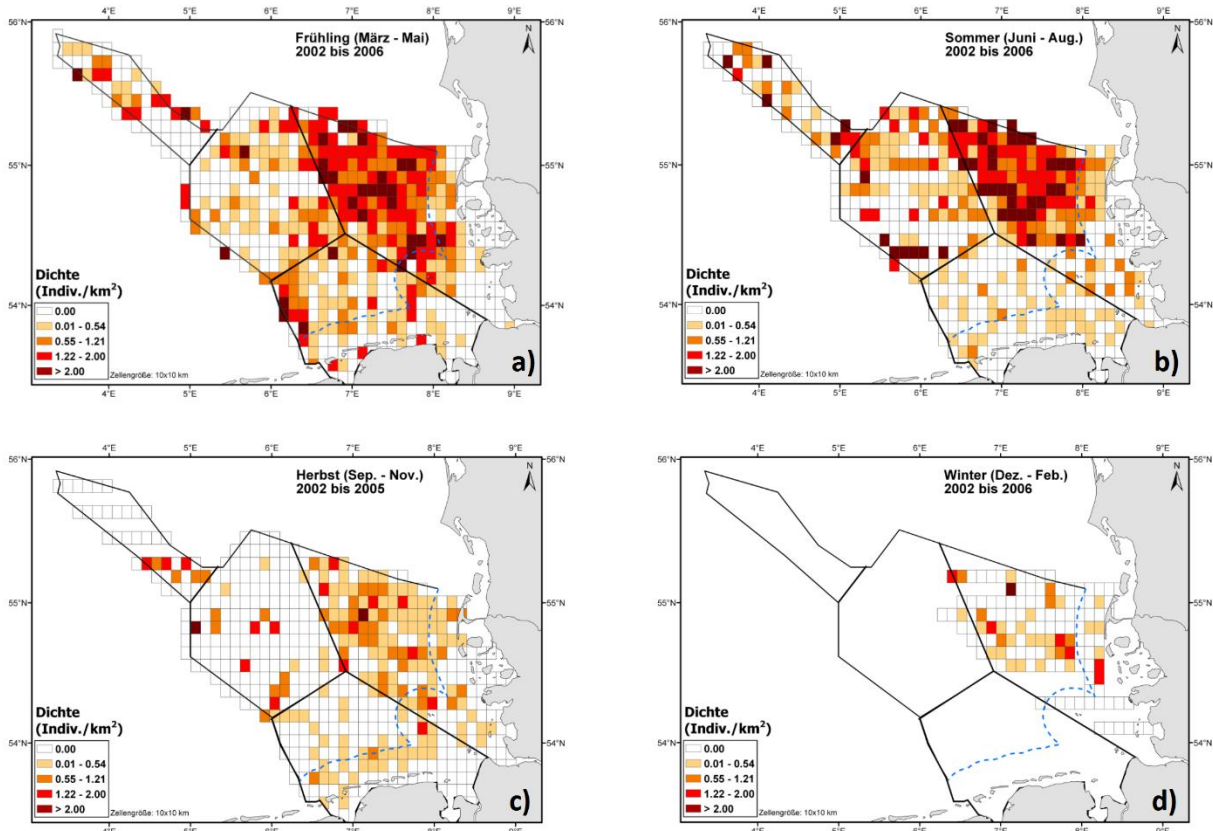


Abbildung 52: Saisonale Verteilungsmuster von Schweinswalen in der deutschen Nordsee 2002 - 2006
Dargestellt ist die mittlere Dichte der Schweinswale pro Rasterzelle (10 x 10 km) im a) Frühling (März-Mai), b) Sommer (Juni-August), c) Herbst (September-November) und d) Winter (Dezember-Februar)
Quelle: GILLES *et al.* (2007)

Die Ergebnisse der BfN-Flugtransekte im Rahmen der Natura 2000-Berichtspflichten aus dem Sommer 2009 sind in Abbildung 53 für die gesamte AWZ der Nordsee dargestellt (GILLES *et al.* 2010b). Für den Sommer 2009 (Juni/Juli) konnte eine Abundanz von 54.227 Schweinswalen in der deutschen Nordsee ermittelt werden. Dies entspricht einer Dichte von 1,32 Ind./km². Der Großteil der Schweinswale wurde in der nördlichen Nordsee gesichtet. Es zeigt sich, wie bereits im Sommer der vorhergehenden Jahre, ein starker Nord-Süd-Dichtegradient.

Die Juli-Dichte für den Bereich D, in dem sich auch das Vorhaben befindet, ist mit 0,62 Ind./km² (7.280 Tiere insgesamt) etwas höher als die Dichten im Sommer anderer Jahre (z. B. Juni 2002 oder Juni 2005). Das Vorhaben liegt im Bereich D_West (vgl. Abbildung 51). In diesem Bereich wurde eine Dichte von 0,58 Ind./km² ermittelt. Die höchsten Dichten wurden zwischen den Inseln und der Grenze der 12 sm-Zone sowie in der Nähe von Helgoland ermittelt (Abbildung 53). Im

Vergleich zu den anderen Gebieten zählen die Dichten im Gebiet D nach wie vor zu den niedrigsten in der deutschen Nordsee.

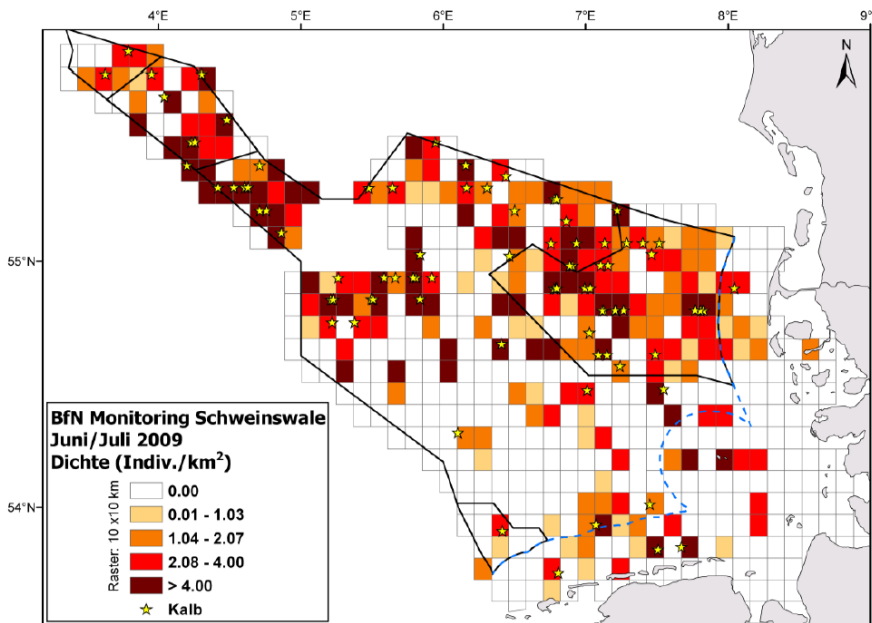


Abbildung 53: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 10 x 10 km) sowie Positionen von Kälbern
Datengrundlage: Schweinswalerfassung im Gesamtgebiet Juni/Juli 2009
Quelle: GILLES *et al.* (2010b)

Im Monitoringbericht 2010 – 2011 (GILLES *et al.* 2011) wird weiterhin für den Bereich des Sylter Außenriffs (Gebiet C_Nord) von den höchsten Sommerdichten in der deutschen Nordsee berichtet und es wird die höchste Anzahl an Mutter-Kalb Paaren verzeichnet.

Für das Gebiet D („Borkum-Riffgrund“) sind die Dichten für März und Mai 2011 in Abbildung 54 dargestellt. Die Abundanzen des Gesamtgebiet D liegen bei 12.641 Tieren (1,06 Ind./km²) für März und 18.711 Tieren (1,59 Ind./km²) für Mai. Die Dichte in Gebiet D_West, der Bereich, in dem sich auch das Vorhaben befindet, lag mit 2,29 Ind./km² im Mai 2011 deutlich höher als im März 2011 mit 1,48 Ind./km². Die Daten aus dem Frühjahr 2011 weisen auf eine zunehmend ansteigende Dichte in der südlichen Nordsee hin. Die ermittelten Dichten für das Gebiet D aus den Erfassungen im März und Mai 2011 sind mit die höchsten, die im Vergleich zu den Erhebungen seit 2002 in diesem Gebiet bestimmt wurden.

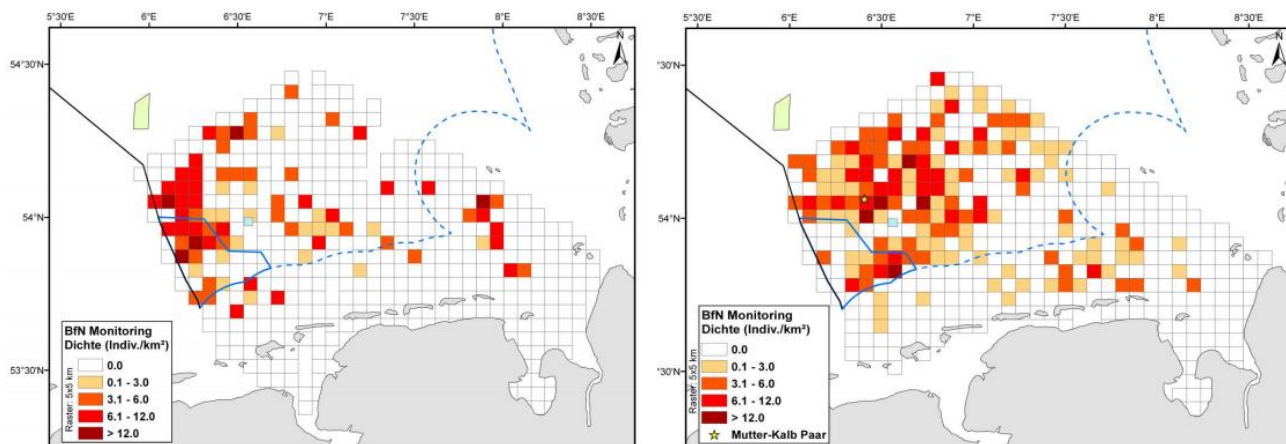


Abbildung 54: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswaldichte pro Zelle (hier: 5x5 km) sowie Positionen von Kälbern

Datengrundlage: Schweinswalerfassung im MINOS-Gebiet D im März (links) und Mai (rechts) 2011
Quelle: GILLES *et al.* (2011)

Während der Erfassung von Schweinswalen von Mai bis August 2012 (vgl. GILLES *et al.* 2013) wurden im Mai in der gesamten deutschen AWZ die bislang höchsten Schweinswaldichten (1,93 Ind./km²) für diese Jahreszeit erfasst. Die Tiere waren relativ gleichmäßig verteilt mit lokal erhöhten Dichten in den Bereichen nördliches Sylter Außenriff, „Borkum-Riffgrund“ und in den Offshore-Gebieten (vgl. Abbildung 55). Im Bereich der Doggerbank wurden für Mai nach dem Gebiet C_Nord (somit auch Sylter Außenriff) die höchsten Dichten festgestellt, wobei sich die Tiere vor allem im nördlichen Bereich konzentrierten. Die niedrigsten Dichten wurden in östlichen Gebieten (C_Süd und D_Ost) bestimmt.

Die Dichte im Gebiet D_West war mit 1,88 Ind./km² im Mai 2012 signifikant höher als in D_Ost. Die Dichte der Rasterzelle in der sich das Vorhaben befindet, wird mit 2,08 – 4 Ind./km² angegeben (vgl. Abbildung 55). Die meisten Tiere wurden im südwestlichen Bereich des untersuchten Gebietes gesichtet.

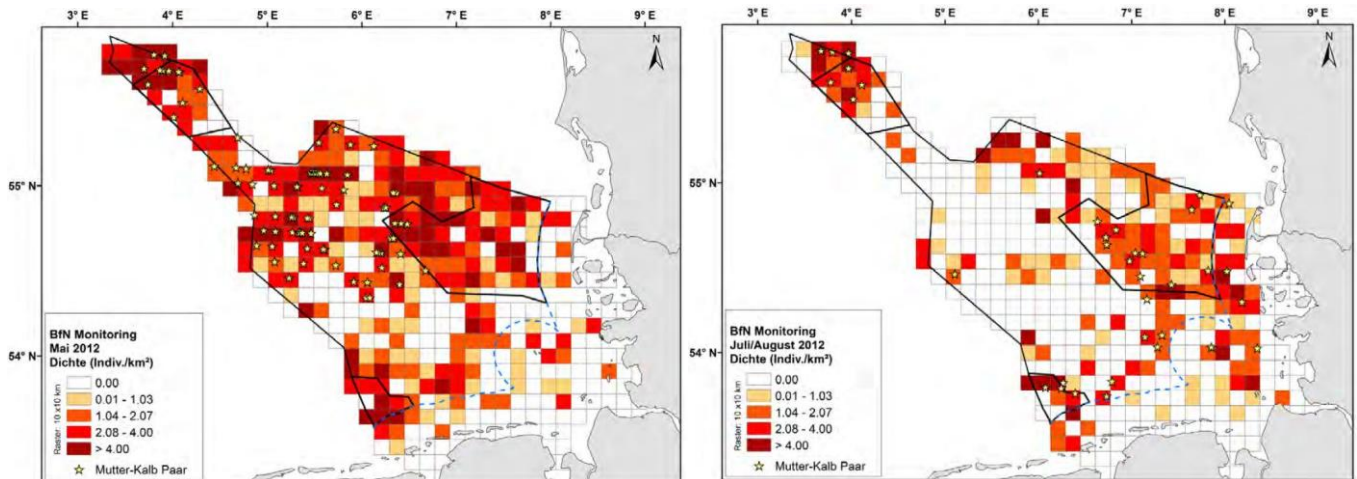


Abbildung 55: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswaldichte pro Zelle (hier: 10x10 km) sowie Positionen von Kälbern

Datengrundlage: Flugzeuggestützte Erfassung in der deutschen Nordsee im Mai (links) und Juli/August 2012 (rechts)
Quelle: GILLES *et al.* (2013)

Im Juli/August 2012 wurde für die gesamte deutsche Nordsee eine Abundanz von 30.753 Schweinswalen und eine Dichte von 0,75 Ind./km² ermittelt. Es erfolgte eine stärkere Konzentrierung der Schweinswale in den drei FFH-Gebieten „Sylter Außenriff“, „Doggerbank“ und „Borkum-Riffgrund“, wobei auch hier die höchsten Dichten im Bereich der Doggerbank (Gebiet A) festgestellt wurden (GILLES *et al.* 2013). Die niedrigste Dichte wurde für das Gebiet Ostfriesland (D_Ost) bestimmt.

Die Dichte für das Gebiet D_West („Borkum-Riffgrund“) wurde mit 0,78 Ind./km² angegeben. Vor allem im südwestlichen Bereich des Gebietes D wurden Schweinswale in hohen Dichten beobachtet und einige Mutter-Kalb Paare gesichtet. Im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens wurden in der entsprechenden Rasterzelle für den Sommer 2012 Dichten von 1.04 – 2.07 Ind./km² ermittelt.

Das Gebiet D („Borkum-Riffgrund“) wurde ebenfalls im April, Mai und Juni 2013 befliegen (GILLES *et al.* 2013). Während der Flugerfassungen am 28.04.2013 konnten die höchsten Dichten im südöstlichen Bereich um „Borkum-Riffgrund“ herum ermittelt werden (vgl. Abbildung 56). Für das Gebiet D_West wurde eine von 1,07 Ind./km² und eine Gesamtabundanz von 7.530 Tieren errechnet. Der unmittelbare Bereich des geplanten Vorhabens ist innerhalb der entsprechenden Rasterzelle in Abbildung 56 durch eine Dichte von >4 Ind./km² gekennzeichnet.

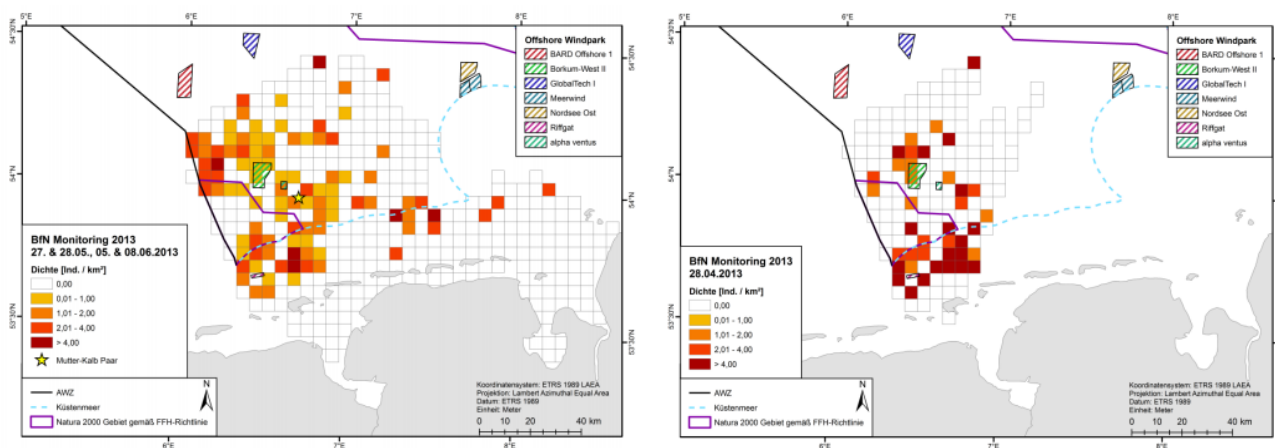


Abbildung 56: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswalddichte pro Zelle (hier: 5x5 km). Datengrundlage: Flugzeuggestützte Erfassung im Gebiet D_West am 28.04.2013 (links) und 27. & 28.05., 05. & 08.06.2013 (rechts) Quelle: GILLES *et al.* (2013) Bei der zweiten Befliegung des Stratums D („Borkum-Riffgrund“) im Mai und Juni 2013 zeigte sich, dass die Schweinswalverteilung im westlichen Gebiet weiter in den Nordwesten verschoben war als bei der ersten Erfassung im April 2013. Für das Gebiet D_West wurde eine Dichte von 0,47 Ind./km² ermittelt, die somit niedriger war als die Dichte im April. Für den unmittelbaren Vorhabenbereich ergibt sich entsprechend der Rasterzelle in Abbildung 56 eine ermittelte Dichte von 1.01 – 2.00 Ind./km².

Unter Betrachtung der Dynamik und Trends der Schweinswalpopulation in der südlichen Nordsee und im Sylter Außenriff, für die Daten aus Flugsurveys von 2002 bis 2013 analysiert wurden, ergibt sich im Ergebnis eine signifikante Zunahme der Schweinswalddichten in dem Zeitraum. Im Frühling wurden die höchsten Schweinswalddichten gemessen, gefolgt vom Sommer. Vor allem das westliche Gebiet (Gebiet D_West) zeigt einen deutlichen, positiven Trend für Frühling und Sommer. Im Herbst lässt sich hingegen kein eindeutiger Trend nachweisen – in diesem Zeitraum wurden auch die niedrigsten Dichten insgesamt ermittelt. Der östliche Bereich des Gebietes D weist überwiegend konstante Schweinswalbestände auf. Der signifikante Anstieg der Schweinswalddichten in der südlichen Nordsee wird auch von anderen Nordseeanrainern (Niederlande, Belgien) berichtet (z.B. SCHEIDAT *et al.* 2012, GELLHOED *et al.* 2013, zitiert in GILLES 2014). Fluktuationen in der Populationsgröße als Auslöser hierfür werden als unwahrscheinlich betrachtet; vermutlich wurde die Umverteilung durch lokale Reduktion oder Veränderung der Beuteverfügbarkeit, v. a. im nördlichen Bereich der Nordsee, ausgelöst (CAMPHUYSEN 2004, 2011, HAMMOND *et al.* 2013, zitiert in GILLES *et al.* (2014)).

Neben den dargestellten laufenden Untersuchungen im Auftrag des BfN erfolgten im Rahmen des **bau- und betriebsbegleitenden Monitorings zum Offshore-Windpark Alpha Ventus** von 2008 bis 2013 ebenfalls Schweinswalbefassungen (vgl. ROSE *et al.* 2014), die auch das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ größtenteils umfassten. Diese Untersuchungen bestätigen die oben

dargestellte saisonale Verteilung. Dichte-Peaks ergaben sich von April bis Juni sowie von November bis Dezember, wobei letztere Dichten auf einer geringeren Datengrundlage basieren. Im Januar/Februar sowie Oktober traten hingegen Minimalwerte auf. Im westlichen Untersuchungsbereich traten hohe Dichten im und um den Bereich des Schutzgebietes „Borkum-Riffgrund“ auf, während die Dichten im östlichen Bereich nur etwa halb so hoch waren.

Für das Jahr 2014 wurden Befliegungen im März, April und Mai im Bereich „Borkum-Riffgrund“ (Gebiet D) durchgeführt (VIQUERAT *et al.* 2015). Für den unmittelbaren Nahbereich des Vorhabens ergaben sich an den Flugtagen im März/April keine Sichtungen (vgl. Abbildung 57). Die höchsten Dichten im nördlich des geplanten Vorhabens gelegenen FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ waren im nordwestlichen Teil des FFH-Gebietes zu finden.

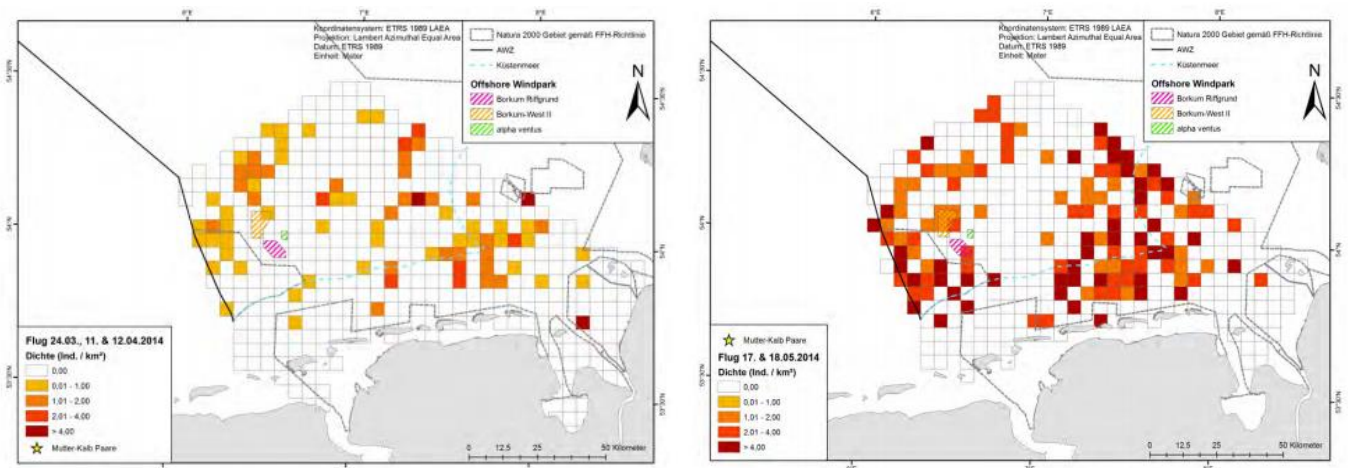


Abbildung 57: Aufwandsbereinigte Rasterkarte mit mittlerer Schweinswaldichte pro Zelle (hier: 5x5 km)
Datengrundlage: Flugzeuggestützte Erfassung von marinen Säugetieren im Gebiet D am 24.03.,
11.04. & 12.04.2014 (links) und 17.05. & 18.05.2014 (rechts)
Quelle: VIQUERAT *et al.* (2015)

Bei den Befliegungen im Mai 2014 wurden deutlich mehr Schweinswale gesichtet als im März/April. Für das Gesamtgebiet D ergab sich eine Abundanz von 15.628 Tieren und eine Dichte von 1,33 Ind./km². Die Dichte im Mai war signifikant höher als im März/April. Für das Gebiet D_West wird eine Dichte von 1,05 Ind./km² angegeben.

Für den Bereich des Vorhabens liegen für den Zeitraum von 2014 bis 2018 weitere aktuelle Untersuchungen aus dem **Betriebsmonitoring des OWP Riffgat** vor (IFAÖ 2018c). Dabei wurden mit Hilfe von Flug- und Schiffstransekten sowie einem akustischen Monitoring zur Habitatnutzung das Vorkommen und die Verbreitung mariner Säugetiere untersucht. Zwischen Oktober 2014 und April 2017 wurden Schiffstransektuntersuchungen durchgeführt. Von April 2014 bis März 2018 wurden kombinierte Vogel- und Meeressäugerflüge sowie reine Walflüge durchgeführt. Die Untersuchungen zur Habitatnutzung mittels C-PODs erfolgte von Februar 2014 bis März 2017.

Über die gesamte Betriebsphase hinweg wurden durch Flugtransekte 1.007 Schweinswale (davon 37 Kälber) gesichtet. Kälber wurden in den Monaten Mai, Juni, Juli, August, September und Dezember gesichtet. Die meisten Kälbersichtungen gab es im Juni 2015 (11 Kälber) und im Juli 2016 (10 Kälber). Für die sommerliche Hauptgeburtsperiode (HASSELMEIER *et al.* 2004, zitiert in IFAÖ (2018c)) ergibt sich ein durchschnittlicher Kälberanteil von 5,5 % für die Betriebsphase.

Die räumliche Verteilung der Schweinswale in der Betriebsphase ist in der nachfolgenden Sichtungskarten (Abbildung 58) pro Jahreszeit dargestellt. Die Sichtungen sind über das gesamte Untersuchungsgebiet „Riffgat“ verteilt.

Im Frühjahr 2014 - 2016 ist eine Häufung von Schweinswalen im Nordwesten des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ zu beobachten.

Im Sommer 2014 bis 2016 waren die Sichtungen insgesamt relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt. Darüber hinaus wurden im Sommer 2015 und 2016 die meisten Tiere insgesamt sowie die meisten Kälber gesichtet.

Im Herbst 2017 kamen tendenziell mehr Sichtungen in der westlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ vor. Auch alle erfassten Kälber wurden in der westlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ gesichtet.

Im Winter 2014/15 und 2016/17 kamen tendenziell mehr Schweinswale im Westen des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ vor, wobei die Verteilung der Tiere im Winter 2015/16 relativ gleichmäßig über das Gebiet verteilt war. Im Winter 2017/18 kamen tendenziell mehr Schweinswale in der östlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ vor.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass über alle Jahreszeiten hinweg tendenziell mehr Sichtungen in der westlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ erfasst wurden.

Die räumliche Verteilung der Schweinswale in der gesamten Betriebsphase von 2014 bis 2018 ist in der folgenden Abbildung 58 als gemittelte Schweinswaldichte pro Jahreszeit pro Rasterfeld dargestellt.

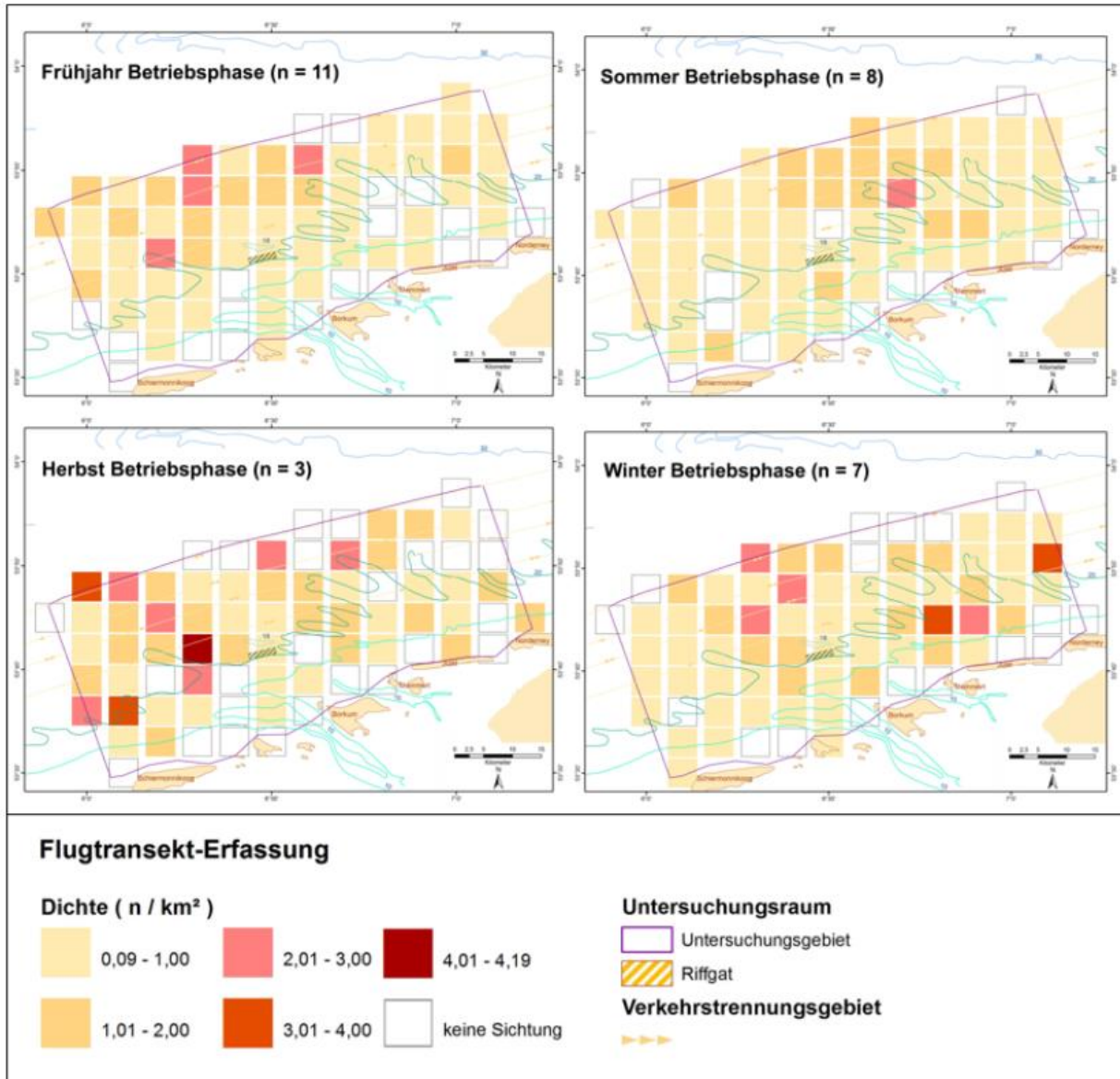


Abbildung 58: Schweinswaldichte [Ind./km²] pro Rasterzelle gemittelt über bis zu 11 Flüge pro Jahreszeit von 2014 - 2018
Quelle: IFAÖ (2018c)

Wie Abbildung 58 zeigt, wird das gesamte Untersuchungsgebiet „Riffgat“ von Schweinswalen genutzt. Insgesamt wurden pro Jahreszeit eher Dichten unter 1 Ind./km² festgestellt. Dichten über 2 Ind./km² wurden, über alle Jahreszeiten gemittelt, nur in 6,7 % der Rasterzellen und Dichten über 3 Ind./km², über alle Jahreszeiten gemittelt, nur in 1,7 % der Rasterzellen festgestellt. Im Frühjahr konzentrierte sich die Verteilung der Schweinswale eher auf den Nordwesten des Untersuchungsgebietes „Riffgat“. Dabei wurden lokal Dichten bis zu 3 Ind./km² erreicht. Im Sommer war das Gebiet eher durch geringere und gleichverteilte Dichten

charakterisiert. Die höchsten Dichten konzentrierten sich dabei auf die zentralen Bereiche des Untersuchungsgebietes „Riffgat“. Im Herbst konzentrierte sich die Schweinswalverteilung eher auf den westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Westlich vom OWP Riffgat wurden dabei Dichten von über 4 Ind./km² erreicht. Im Winter kamen höhere Schweinswaldichten mit über 2 Ind./km² im Nordwesten und im Osten des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ vor. Die höchsten Dichten von 3,01 – 4 Ind./km² wurden dabei in Rasterzellen im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ bestimmt.

Im dritten und vierten Betriebsjahr zeigten sich Bereiche mit gesteigerten Rasterzellendichten im Mai 2016, Juli und Dezember 2016 sowie im Mai und September 2017 und im Februar 2018. Diese Rasterzellen mit gesteigerter Schweinswaldichte sind im Mai, Juli und Dezember 2016 sowie im Mai 2017 tendenziell mehr im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ verteilt. Im September 2017 befinden sich die Rasterzellen mit den höchsten Dichten tendenziell mehr im westlichen Teil und im Februar 2018 sowohl im Nordwesten als auch im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes „Riffgat“.

Die Ergebnisse der Erfassungen zeigen, dass die Dichten von Schweinswalen von 2003 – 2018 (Basisaufnahme, Bauphase, Betriebsphase) tendenziell leicht zunahm. Allerdings zeigt die Phänologie im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ keinen deutlichen Trend. Die meisten Dichte-Peaks lagen über die Jahre gesehen im Frühjahr bzw. Sommer, allerdings ist zu berücksichtigen, dass im Frühjahr und Sommer mehr Erfassungen als im Winter stattfanden.

Während der Schiffstranekte wurden in der gesamten Betriebsphase im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ insgesamt 256 Schweinswale gesichtet, darunter keine Kälber. Tendenziell war über alle Jahre eine höhere relative Häufigkeit in den Herbst- und Wintermonaten erkennbar. Es wurden Schweinswale – über alle Ausfahrten summiert – in allen vier Betriebsjahren über das gesamte Untersuchungsgebiet „Riffgat“ verteilt gesichtet. Eine Präferenz auf einen bestimmten Bereich wurde nicht nachgewiesen. Aufgrund der methodischen Restriktionen bei den Schifffahrten ist eine Interpretation hinsichtlich der räumlichen Verteilungsmuster nicht möglich. Die Sichtungsraten sind über den gesamten Zeitraum von 2002 bis 2017 konstant geblieben. Die Dichten lagen, bis auf März 2004 mit 0,25 Ind./km, bei unter 0,1 Ind./km.

Das akustische Monitoring zur Habitatnutzung wurde mittels C-Pods durchgeführt. Die sechs ausgebrachten C-PODs waren im unmittelbaren Bereich des OWP Riffgat lokalisiert. Drei C-PODs befanden sich innerhalb des Windparks, der Rest befand sich außerhalb im Sperrgebiet. Die Ergebnisse zeigten, dass Schweinswale das Gebiet im Bereich des OWP Riffgat in den ersten drei Jahren der Betriebsphase nahezu täglich nutzten. In Bezug auf die Tagesrhythmik der akustischen Aktivität gibt es über alle sechs Stationen von Januar 2016 bis Februar/März 2017 betrachtet einen deutlichen Unterschied zwischen Hell- und Dunkelphase mit erhöhten Aktivitätsdichten in der Dunkelphase.

Für den Gesamttrend der Saisonalität der akustischen Aktivität an den sechs C-POD-Stationen für die Jahre 2012 (teils 3. Jahr der Basisaufnahme, teils Bauphase) und 2014 bis 2016

(Betriebsphase) zeigte sich, dass im Jahresvergleich große Ähnlichkeiten im saisonalen Verlauf gezeigt werden können (Abbildung 59).

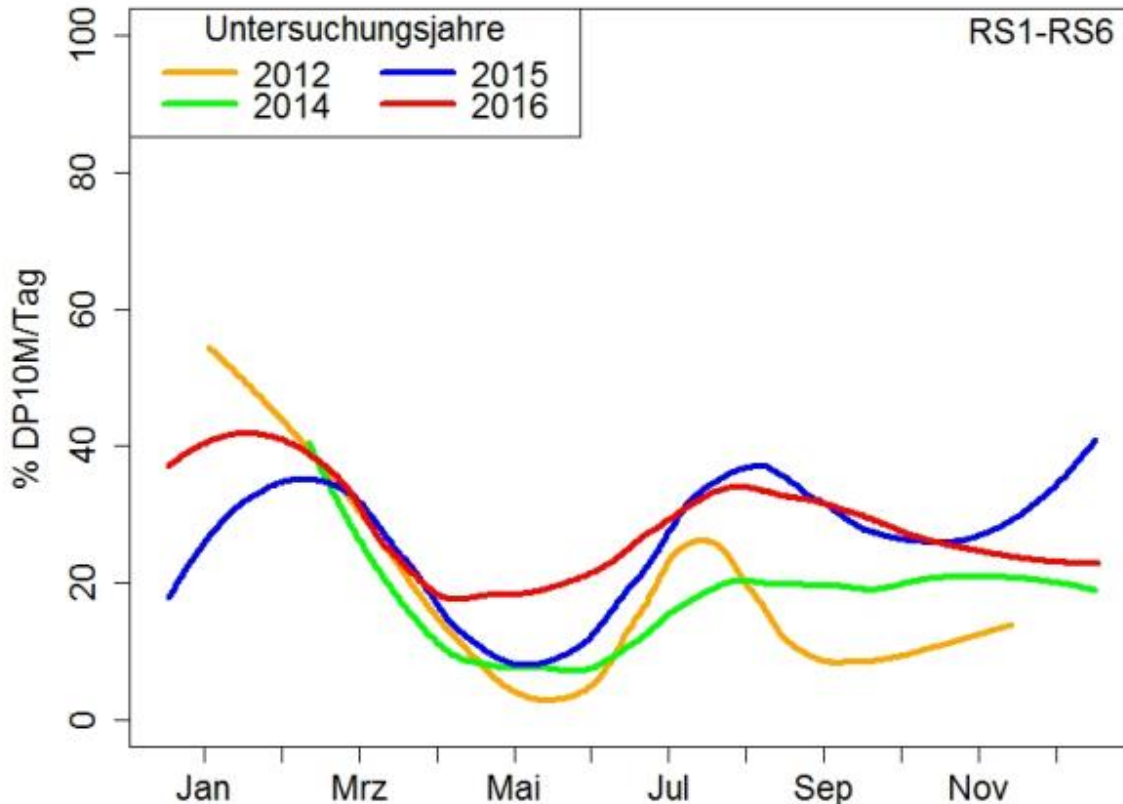


Abbildung 59: Trend des saisonalen Verlaufs der akustischen Aktivität von Schweinswalen (in % DP10M/Tag) im Jahresverlauf (zusammengefasst für die C-POD-Stationen RS1 bis RS6 zur besseren Visualisierung des Gesamttrends) in den Jahren 2012 (orange), 2014 (grün), 2015 (blau) und 2016 (rot). Dargestellt (als Linie) sind die gleitenden Mittelwerte pro Jahr (LOESS-Regression, span = 0,4). Es werden hier die Verläufe pro Kalender- und nicht Untersuchungsjahr dargestellt, um die Saisonalität im klassischen Jahresverlauf besser vergleichen zu können.

Quelle: IFAÖ (2018c) Alle vier Jahre sind durch hohe Aktivitätsdichten im Winter und zu Beginn des Frühjahrs gekennzeichnet. Darauf folgend zeigte sich stets ein Minimum im Verlauf des Frühjahrs, welches vor allem in den Jahren 2012, 2014 und 2015 stark ausgeprägt war. Im Sommer kommt es dann wieder zu einem temporären Anstieg der akustischen Aktivität. In den Jahren 2012, 2015 und 2016 zeigte sich ein leichter Abfall der Werte im Laufe der Herbstmonate. Insgesamt liegen die Aktivitätsdichten von 2015 und 2016 deutlich über denen von 2012 und 2014. Ein deutlicher Einfluss der Rammarbeiten des OWP Riffgat (15.06. – 03.09.2012) auf den generellen saisonalen Verlauf der akustischen Aktivität in 2012 ist optisch nicht erkennbar.

Im Bereich des geplanten Vorhabens (Gebiet D_West) wurden im Rahmen des letzten **BfN-Monitorings** im Frühjahr 2018 keine Schweinswale gesichtet, und im Sommer 2018 keine Erfassung vor Ort durchgeführt. Nordöstlich des Vorhabens wurden für Frühjahr und Sommer 2016 bis 2018 gemäß BfN-Geodienst Dichten von 0 – 1 Sichtung pro km² angegeben. Im Frühjahr 2015 lag die Dichte im Bereich des „Borkum-Riffgrunds“ (Gebiet D_West) bei 0,23 Ind./km², für den Sommer 2015 bei 0,40 Ind./km². Für den Sommer 2016 ergab sich im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens eine Dichte von >1-2 Sichtungen/km². Für den Sommer 2017 konnte kein Erfassungsflug im Gebiet D_West (Benennung bis 2016) bzw. F (Benennung ab 2017) durchgeführt werden (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Dichte und Abundanzen der Jahre 2016 – 2018 im Rahmen des Monitorings von marinen Säugetieren in der Nordsee

Quelle: NACHTSHEIM *et al.* (2016, 2017, 2018)

Dichte und Abundanzen im Rahmen des Monitorings von marinen Säugetieren in der Nordsee für das Gebiet D_West (bis 2016) bzw. F (ab 2017)⁴⁶		
Jahreszeit	Abundanz	Dichte [Ind./km²]
Frühjahr 2016	6.203	0,88
Sommer 2016	5.911	0,84
Frühjahr 2017	2.925	0,48
Sommer 2017	/	/
Frühjahr 2018	5.645	0,99
Sommer 2018	/	/

Längerfristige Bewertungen der Ergebnisse aus Schweinswalerfassungen der vergangenen fast 20 Jahre (2002- 2019) wurden bei NACHTSHEIM *et al.* (2021) für die drei marinen Schutzgebiete in der deutschen AWZ zusammengestellt.

Entgegen dem Gesamttrend in der deutschen Nordsee, nämlich eines Rückgangs der Schweinswalpopulationen (vgl. Abbildung 60), kann für das NSG „Borkum-Riffgrund“ eine Zunahme verzeichnet werden (vgl. Abbildung 61 und Abbildung 62). Die Daten weisen auf höhere jährliche Schwankungen der Individuen als in den anderen Schutzgebieten hin. Als eine mögliche Ursache für die jährlichen Schwankungen wird die unterschiedlich intensive Nutzung der Ästuarie durch die Schweinswale angeführt, in denen sie teilweise auf Nahrungssuche gehen.

⁴⁶ Im Jahr 2017 wurde das Transektdesign und die Struktur der Untersuchungsgebiete überarbeitet.

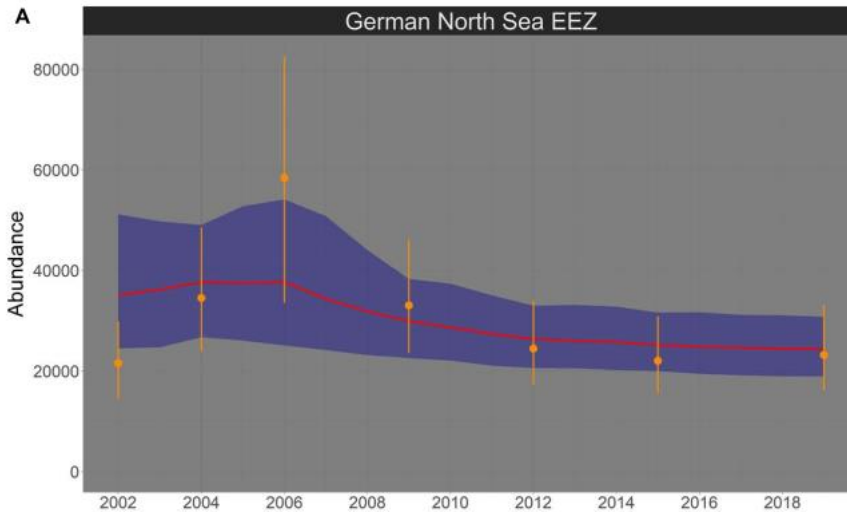


Abbildung 60: Entwicklung der Schweinswalpopulation in der deutschen Nordsee zwischen 2002 und 2019
Quelle: NACHTSHEIM *et al.* (2021)

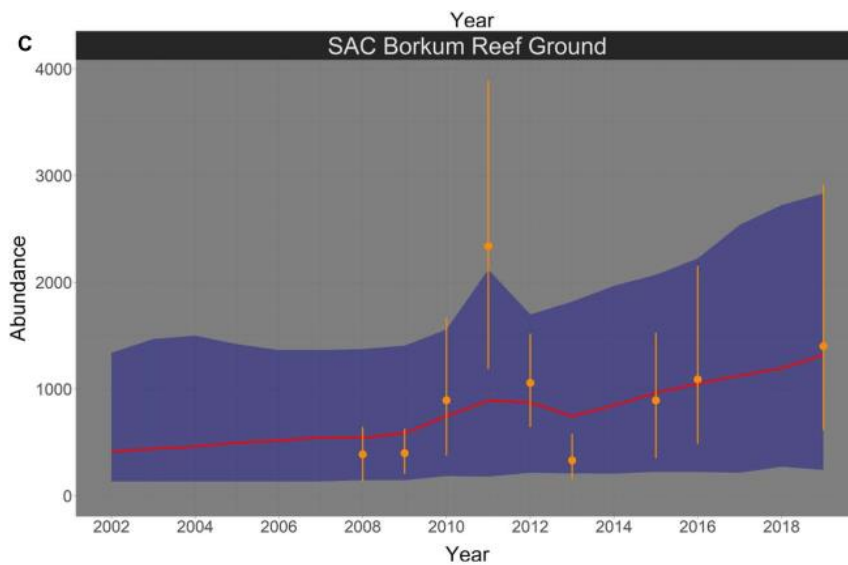


Abbildung 61: Entwicklung der Schweinswalpopulation im NSG „Borkum-Riffgrund“ zwischen 2002 und 2019
Quelle: NACHTSHEIM *et al.* (2021)

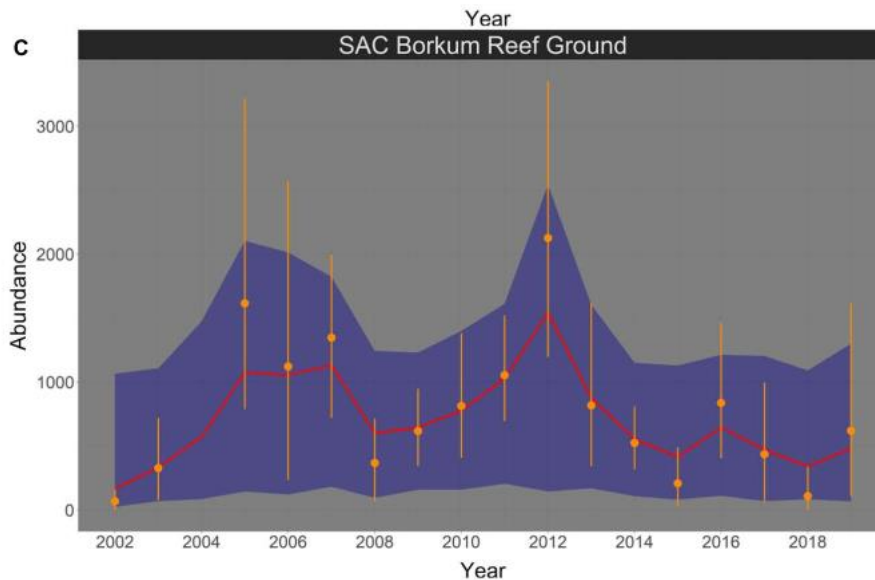


Abbildung 62: Bayesischer Abundanztrend im NSG „Borkum-Riffgrund“ zwischen 2002 und 2019
Quelle: NACHTSHEIM *et al.* (2021)

Fortpflanzung

Für die Reproduktion der Schweinswale haben die Sommermonate die größte Bedeutung. Einerseits erfolgt die Paarung zwischen Juni und August (ADELUNG *et al.* 1997; BANDOMIR *et al.* 1998), andererseits findet nach einer ca. 10-monatigen Tragezeit die Geburt in der Regel zwischen Mai und Juli statt (Hasselmeier, zitiert in KNUST *et al.* 2003). In der darauffolgenden Zeit existiert eine sehr enge und für das Jungtier überlebenswichtige Bindung an das Muttertier. Die Stillzeit umfasst etwa 8 – 9 Monate.

Als Hauptverbreitungsgebiet der Art während der Paarungs- und Kalbungszeit (Mai bis August) gilt der Bereich um das Sylter Außenriff (vgl. Abbildung 63).

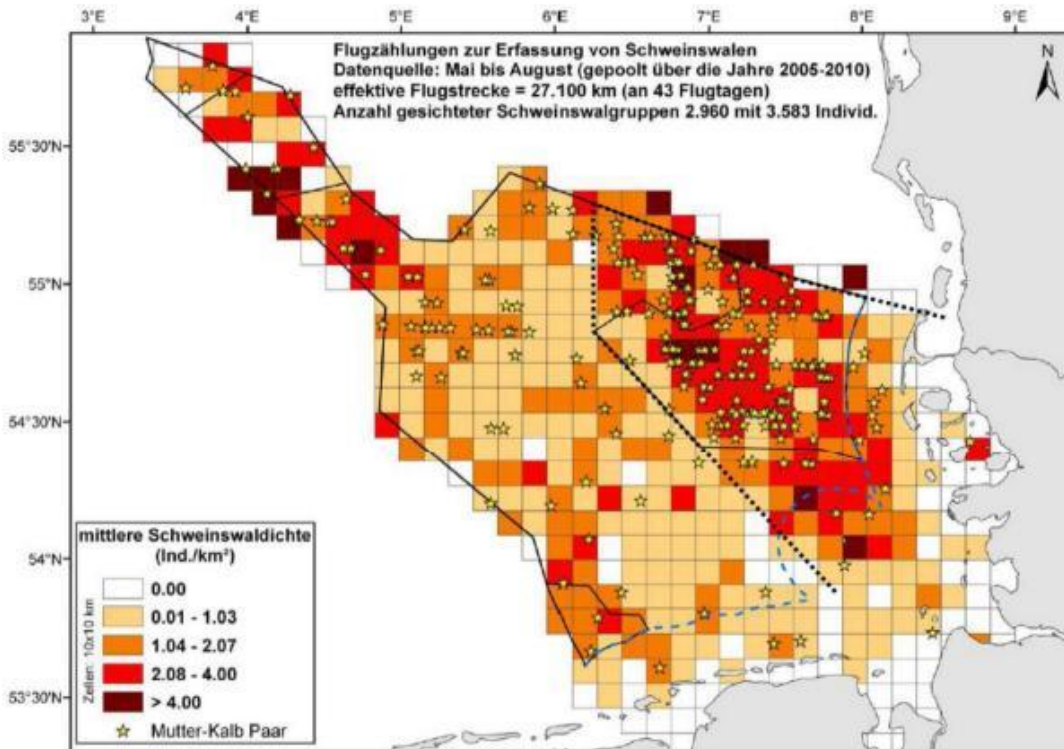


Abbildung 63: Hauptkonzentrationsgebiets auf dem Sylter Außenriff (gepunktete, schwarze Linie) mit Rasterdarstellung der Verteilung von Schweinswalen in der Deutschen Nordsee und Sichtungen von Mutter-Kalb-Paaren (Gilles, unveröff.) sowie FFH-Gebieten in der AWZ
Quelle: BMU (2013)

Nach VIQUERAT et al. (2015) nimmt die Bedeutung des Bereichs „Borkum-Riffgrund“ für Mutter-Kalb-Paare zu. So konnte über die Jahre 2002 - 2012 im Rahmen des BfN-Monitorings im Jahr 2014 ein signifikanter Anstieg der Kälberdichte im Erfassungsgebiet „Borkum-Riffgrund“ (Gebiet D_West) nachgewiesen werden. Die räumliche Verteilung der Schweinswalkälber in den Zeiträumen 2002 - 2007 und 2008 - 2012 zeigte eine deutlich verstärkte Nutzung des „Borkum-Riffgrunds“ durch Mutter-Kalb-Paare seit 2008 (vgl. Abbildung 64). Dies hebt die Bedeutung des Gebietes als Kalbungshabitat hervor, dass neben dem bisherigen Hauptkonzentrationsgebiet von Mutter-Kalb-Paaren im Bereich des Sylter Außenriffs ein weiteres wichtiges Gebiet im Jahreszyklus des Schweinswals darstellt.

Vor dem Hintergrund des erhöhten Konfliktpotenzials mit einer verstärkten anthropogenen Nutzung der Nordsee ist es wichtig, dass Störungen in den Monaten Mai bis August, also in der sensiblen Hauptfortpflanzungsphase, weitestgehend vermieden werden (vgl. VIQUERAT et al. 2015).

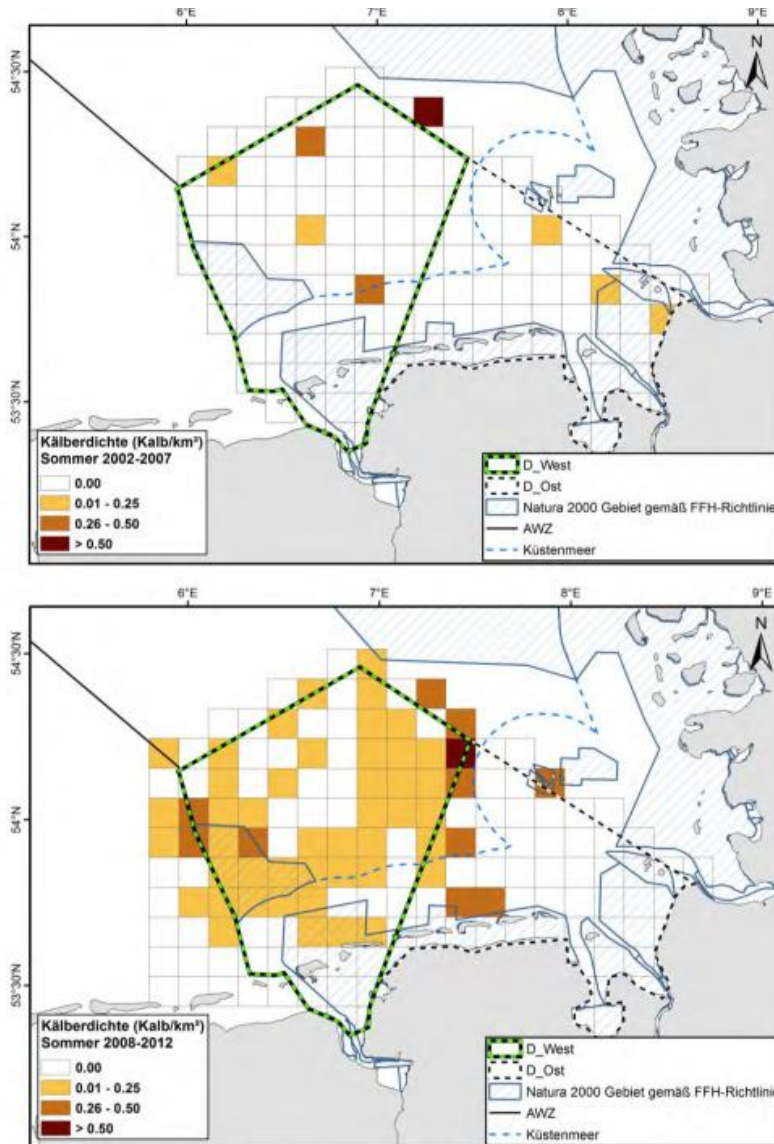


Abbildung 64: Räumliche Verteilung der Kälberdichte in der südlichen Deutschen Bucht im Sommer (Juni - August) der Jahre 2002 - 2007 (oben) und 2008 - 2012 (unten)
Aufwandsbereinigte Rasterkarten mit mittlerer Kälberdichte pro Zelle (EEA Raster, 10x10 km).
Quelle: VIQUERAT *et al.* (2015)

Bedeutung des Vorhabengebietes

Für die südliche deutsche Nordsee konnte eine signifikante Zunahme der Schweinswalddenken von 2002 bis 2012 nachgewiesen werden, wobei vor allem das westliche Gebiet (D_West) einen positiven Trend für Frühjahr und Sommer zeigt (GILLES *et al.* 2014). Die Trendanalyse bestätigt die schwerpunktmäßige Verteilung im westlichen Gebiet um „Borkum-Riffgrund“ (GILLES *et al.* 2014). Dieser „Hotspot“ wurde bereits für das Frühjahr beschrieben (vgl. GILLES *et al.* 2009), zeigte sich seit 2008 aber auch regelmäßig im Sommer, was die hohe ökologische Bedeutung dieses Gebietes für Schweinswale unterstreicht.

Die aktuellste Untersuchung durch NACHTSHEIM *et al.* (2021) bestätigt eine Zunahme der Schweinswaldichten insbesondere für das NSG „Borkum-Riffgrund“. Dieses gegenüber der Umgebung häufigere Vorkommen ist auch aus der folgenden Abbildung 65 ersichtlich.

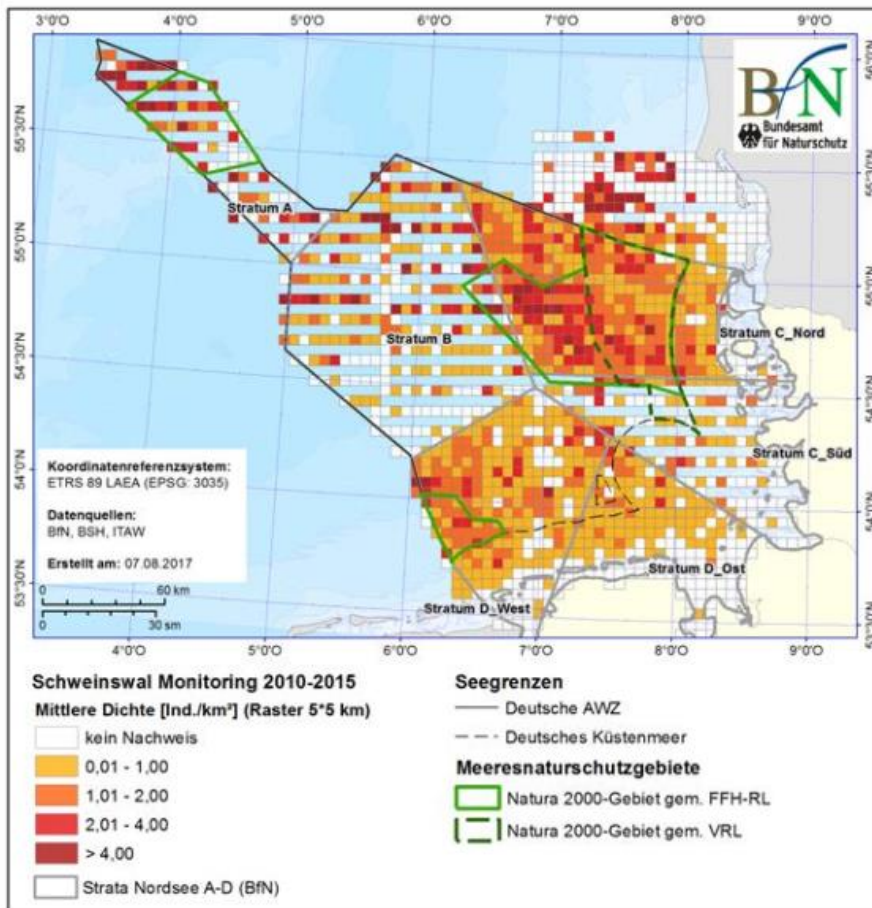


Abbildung 65: Mittlere Schweinswaldichten im Zeitraum 2010 bis 2015 (Rastergröße 5x5 km)
Quelle: (BfN 2017a)

Im Bereich des „Borkum-Riffgrunds“ hat die Habitatnutzung durch Mutter-Kalb-Paare im Sommer seit 2008 stark zugenommen, was die Bedeutung als potenzielles Kalbungshabitat neben dem bisher beschriebenen Hauptkonzentrationsgebiet von Mutter-Kalb Paaren im Bereich des Sylter Außenriffs hervorhebt (VIQUERAT *et al.* 2015).

Die Nutzung und Bedeutung des Vorhabengebietes für Schweinswale konnte im Rahmen des Betriebsmonitorings für den OWP Riffgat für den Zeitraum zwischen 2014 und 2018 bestätigt werden⁴⁷. Schweinswale wurden ganzjährig im gesamten Untersuchungsgebiet „Riffgat“

⁴⁷ Flugtransekt-Erfassungen für den OWP Riffgat in der Betriebsphase von April 2014 bis März 2018

festgestellt. Kälber wurden vor allem im Jahr 2016 im Zeitraum zwischen Mai bis September beobachtet.

Die Endteufe der nördlichsten Bohrung N05-A-Noord-Z2 des geplanten Vorhabens befindet sich ca. 1 km südlich des FFH-Gebietes bzw. NSG „Borkum-Riffgrund“. Aufgrund der räumlichen Nähe zu diesem Schutzgebiet kann es daher insbesondere im nördlichen und nordwestlichen Bereich des geplanten Vorhabens zu saisonal unterschiedlich hohen Dichten kommen, wie in der vorliegenden Bestandsbeschreibung näher erläutert. Nach Abbildung 65 ist für diesen Bereich zumindest von mittleren Dichten von 0,01 – 1 Ind./km² auszugehen. Auch die Erfassungen aus den Jahren 2016 - 2018 und die Ergebnisse der Flugtransekte im Rahmen des BfN-Monitorings bestätigen diese Annahme.

Beim Vorhabengebiet handelt es sich zwar weder um ein Hauptverbreitungsgebiet von Schweinswalen noch konnte eine auffällige Häufung der Kälberdichte nachgewiesen werden, es ist aber dennoch mit der regelmäßigen Anwesenheit einzelner Tiere zu rechnen. Das Gebiet wird dabei ganzjährig als Nahrungs- und Migrationsgebiet genutzt, so dass von einer allgemeinen Bedeutung des Vorhabengebietes für Schweinswale ausgegangen wird.

Robben

Seehunde

Seehunde (*Phoca vitulina*) werden in Anhang II und Anhang V der FFH-Richtlinie geführt. Nach der Roten Liste Deutschlands nach MEINIG *et al.* (2020) ist die Art nicht mehr gefährdet.

Seehunde in der deutschen AWZ gehören vermutlich fast ausschließlich zur Wattenmeerpopulation (BSH 2009). Der Bestand nahm seit der letzten Seehundstaupe-Epidemie 2002 jährlich zu, überschritt 2008 erstmalig wieder das Niveau von vor der Epidemie 2002 (TSEG 2008) und wurde für das Jahr 2015 auf 38.900 geschätzt (TSEG 2015). Für das Jahr 2019 wurden für das gesamte Wattenmeer 9.684 Jungtiere im Juni gezählt. Dies stellt einen Anstieg von 2 % zum Jahr 2018 dar und ist der höchste je registrierte Wert. Der Gesamtbestand an Seehunden innerhalb des Wattenmeeres wird für das Jahr 2019 mit ungefähr 40.800 Tieren angegeben (GALATIUS *et al.* 2020), für das Jahr 2020 schätzt die trilaterale Expert Group Seals (EG-Seals) den Gesamtbestand sogar auf 41.700 Tiere⁴⁸.

Im Rahmen des Forschungsverbunds Minos+ wurde die Verteilung von Seehunden in der deutschen Nordsee untersucht. Demnach unternehmen Seehunde auf Nahrungssuche im Offshore-Bereich weiträumige, mehrtägige Beutezüge und nutzen den Küstenbereich lediglich zur Ruhe und Aufzucht (ADELUNG & MÜLLER 2007). Im Winter scheinen viele Seehunde längere Zeit zur Nahrungsaufnahme in die offene Nordsee zu schwimmen, wobei sie sich auf diesen Beutezügen oftmals 50 bis 100 km von ihren Ruheplätzen entfernen (SCHEIDAT & SIEBERT 2003;

⁴⁸ <https://www.mellumrat.de/stabiler-seehundbestand-im-wattenmeer/>, abgerufen am 23.06.2022

REIJNDERS *et al.* 2005; REIJNDERS *et al.* 2009a). Solche mehrtägigen Ausflüge kommen auch im Sommerhalbjahr vor, allerdings seltener. Entsprechend sind im Sommer mehr Tiere an Land zu beobachten. Weiterhin ändert sich im Jahresverlauf die räumliche Verteilung: Im Winter nutzen Seehunde stärker näher zur offenen See gelegene Liegeplätze als im Sommer. Im Sommer nehmen die Zahlen auf eher landnah bzw. inmitten des Wattenmeeres gelegenen Liegeplätzen zu (TOUGAARD 1989). Die Verbreitung der Liege- und Ruheplätze innerhalb des niedersächsischen Wattenmeeres für das Jahr 2020 ist in Abbildung 66 dargestellt. Die nächstgelegenen Ruheplätze finden sich nordwestlich von Borkum in 18 km Entfernung zum Vorhaben.

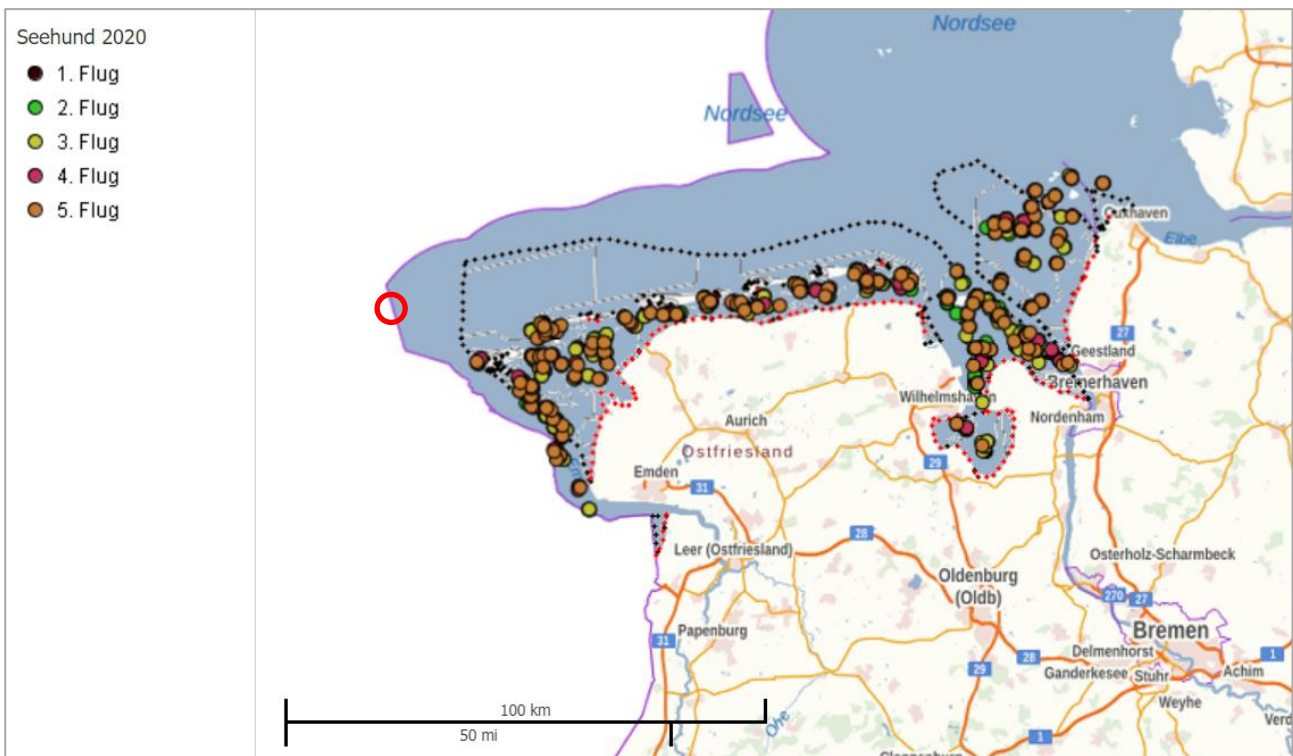


Abbildung 66: Vorkommen von Seehunden entlang des niedersächsischen Wattenmeeres 2020. Lage des Vorhabens (roter Kreis)

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

Im Sommer zwischen Juni und Juli liegt die Wurfzeit der Jungen. Erneute Paarungen finden etwa 4 - 5 Wochen später zur Zeit der Entwöhnung statt.

Zur Nahrungssuche begeben sich die Tiere in Gebiete mit einer Wassertiefe von 10 bis 30 m. Lediglich im Umfeld von Helgoland gehen die Seehunde in Wassertiefen von bis zu 60 m auf Nahrungssuche. Hier wird das Gebiet bis zu einem Radius von 25 km um die Insel genutzt. Abbildung 67 macht die Nutzung der Nordsee durch Seehunde deutlich. Der Vorhabenbereich (schwarzer Kreis) liegt im Verbreitungsgebiet der Seehunde und wird demnach zur Nahrungssuche genutzt. Liege- und Ruheplätze liegen jedoch mit mehr als 18 km Entfernung

deutlich außerhalb dieses Bereichs. Dem Gebiet wird somit eine allgemeine Bedeutung für den Seehund zugesprochen.

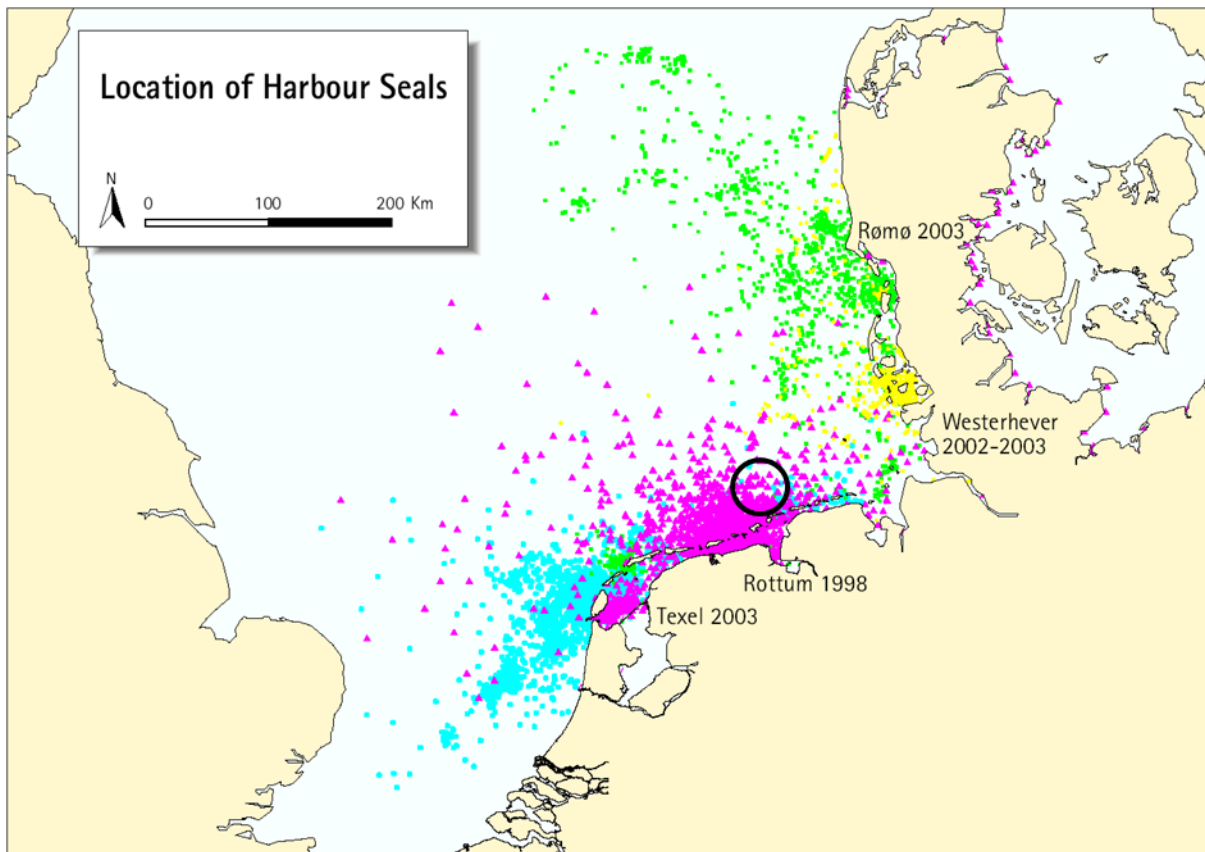


Abbildung 67: Seehunde in der Nordsee (erfasst mittels Satellitentelemetrik)

blau: markiert in der Nähe von Texel (2003); rot: markiert bei Rottum (1998); grün: markiert bei Rømø (2002); gelb: markiert in der Nähe von Westerhever (2002/2003)
Quelle: REIJNDERS *et al.* (2005)

Kegelrobbe

Die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) wird in Anhang II und V der FFH-Richtlinie geführt und ist in der Roten Liste Deutschlands nach MEINIG *et al.* (2020) als stark gefährdet eingestuft. Bis 1997 wurde sie in der Roten Liste Deutschlands sogar noch als Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) geführt (vgl. JEDICKE 1997). Die Kegelrobbe ist außerdem eine Art nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung und gemäß § 7 Abs. 2 BNatSchG eine besonders geschützte Art. Die Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Kegelrobben durch das Institut für Fische und Fischereierzeugnisse Cuxhaven (IFF) des Niedersächsischen Landesamtes

für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) in 2009 weisen auf einen gesunden Bestand hin.⁴⁹

Es werden insgesamt drei Populationen unterschieden, wobei die in der deutschen Nordsee und im Wattenmeer auftretenden Tiere zur ostatlantischen Population gehören. Der Hauptanteil der ostatlantischen Population befindet sich um Schottland. Die Kolonien im Wattenmeer sind nicht als geschlossener Bestand zu betrachten, da Tiere aus anderen Teilen der Nordsee einwandern. Nach dem derzeitigen Wissensstand hat die Kegelrobbe nicht mehr den Status einer „Gastart“. Kolonien von Kegelrobben mit Wurfplätzen sind an der deutschen Nordseeküste von folgenden Stellen bekannt: Jungnamsand (bei Amrum, Schleswig-Holstein), Helgoland Düne (Schleswig-Holstein), Kachelotplate bei Juist (Niedersachsen). In Niedersachsen werden Kegelrobben von folgenden Liegeplätzen gemeldet: Borkum Westspitze, Lüttje Hörn, Norderney Ostspitze, Kachelotplate. 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. Die Verteilung der Kegelrobben im Bereich von Borkum bis Cuxhaven aus der Zählseason 2017/2018 ist in Abbildung 68 dargestellt. Es zeigt sich, dass das Vorhabengebiet mit über 18 km in deutlicher Entfernung zu den Liege- und Ruheplätzen liegt.

⁴⁹ www.nlwkn.niedersachsen.de/download/50790n, abgerufen am 21.03.2022

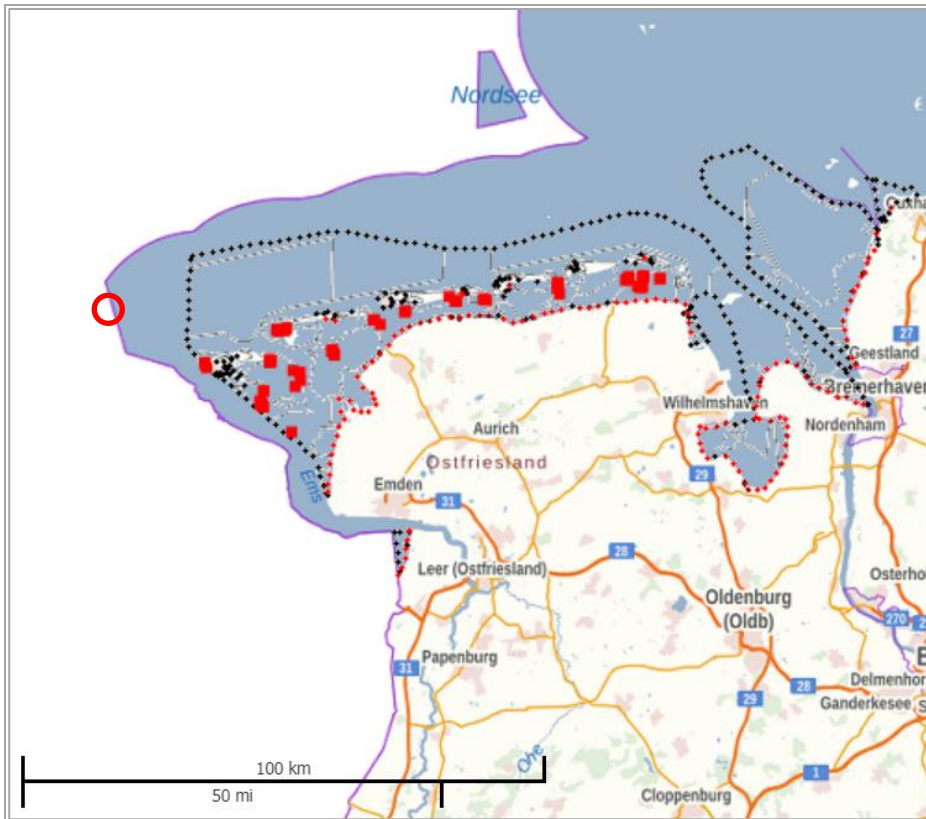


Abbildung 68: Vorkommen von Kegelrobben entlang des niedersächsischen Wattenmeeres 2017/2018. Lage des geplanten Vorhabens (roter Kreis)

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

Die Art trat bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts im Bereich der niederländischen, deutschen und dänischen Nordseeküste lediglich vereinzelt auf. Seit den 1940iger Jahren wurden immer wieder vereinzelt Tiere gesichtet. Erste Geburten auf der Insel Amrum wurden in den 1950iger Jahren festgestellt. In den 1980iger Jahren etablierte sich im niederländischen Wattenmeer in der Nähe der Insel Vlieland eine weitere Kolonie (ABT *et al.* 2002). Darüber hinaus wurden Gruppen auf Helgoland, in der Nähe der Ostfriesischen Inseln Borkum, Norderney und Juist sowie im Bereich der Weser- und Elbe-Ästuar beobachtet. Seit der ersten Erfassung 1991 wird jährlich ein deutlicher und kontinuierlicher Anstieg der Bestände sowohl bei adulten wie juvenilen Tieren verzeichnet (TSEG 2012). Während der Zählperiode 2012/13 umfasste der Gesamtbestand im Wattenmeer und auf Helgoland über 2.785 Tiere (TSEG 2013). In der Zählperiode 2015/2016 wurde neben einer Erfassung an Land und von Booten aus das erste Mal eine umfassende Erfassung der Kegelrobben im gesamten Wattenmeer aus der Luft durchgeführt. Dabei wurden mit 4.936 Tieren deutlich mehr Kegelrobben als in der Zählperiode 2012/2013 erfasst (TSEG 2016). Als Gründe für den deutlichen Anstieg wird unter anderem der relativ milde Winter 2015/2016 mit wenigen Sturmereignissen genannt. Dadurch hatten die im Winter geborenen Jungtiere eine deutlich höhere Überlebenschance als in sehr sturmreichen Jahren. Die Zunahme der Jungtiere betrug in den Niederlanden 29 %, in Niedersachsen/Hamburg 56 % und auf

Helgoland 38 %. Neben den günstigen Wetterbedingungen wird als ein weiterer Grund für den Anstieg der Kegelrobben die saisonalen Wanderungsbewegungen aus Großbritannien genannt (TSEG 2016).

Die derzeitige Verteilung entstammt den Untersuchungen während der Wurfzeit (November 2019 bis Januar 2020) und des Fellwechsels (März bis April 2020). Im gesamten Wattenmeer sowie auf Helgoland wurden im Dezember 2019 1.726 Jungtiere gezählt: 932 Tiere in den Niederlanden, 295 in Niedersachsen/Hamburg und 499 auf Helgoland. Im Wattenmeer Schleswig Holsteins und Dänemarks wurden keine Jungtiere gezählt. Im Gegensatz zur Wurfzeit 2018/2019 gab es bei den Jungtieren einen signifikanten Anstieg auf Helgoland (29 %) und in Niedersachsen (26 %). Bedingt durch einen Rückgang von 12 % bei den Jungtieren in den Niederlanden, wird das Wachstum für den Gesamtbestand der Jungtiere in dieser Saison jedoch nur mit 2 % angegeben. Schlechte Wetterbedingungen könnten jedoch die niederländischen Zählflüge beeinflusst haben. Zur Zeit des Fellwechsels im Frühjahr 2021 konnten auf Helgoland 559 Jungtiere gezählt werden. Damit erhöhte sich die Wattenmeerpopulation von 7.649 Kegelrobben im Frühjahr 2020 (BRASSEUR *et al.* 2020) auf 9.069 Tiere im Frühjahr 2021.⁵⁰

Die Wurfzeit liegt in der deutschen Nordsee zwischen November und Anfang Januar. Die Jungtiere werden an Land geboren und für 15 bis 18 Tage gestillt. Zur Zeit des Fellwechsels im Frühjahr wird die maximale Anzahl an Kegelrobben im gesamten Wattenmeer gezählt (NARBERHAUS *et al.* 2012). Bei satellitengestützten Beobachtungen konnten Wanderungen der Kegelrobben vom Wattenmeer bis zur britischen Küste und umgekehrt beobachtet werden (TSEG 2006, 2010). Nach MCCONNELL *et al.* (1999 zitiert in GILLES *et al.* 2005) können Kegelrobben einen Aktionsradius von mehr als 2.000 km haben und unternehmen in der Regel mehrtägige Beutezüge. Zur Nahrungssuche suchen Kegelrobben bevorzugt Gebiete mit Sand und Kies auf, da in diesem Untergrund die bevorzugte Beute, der Sandaal, vorkommt (Hammond *et al.* 1994 zitiert in GILLES *et al.* 2005). Kegelrobben gelten aber auch als Nahrungsoportunisten, d. h. sie erbeuten die Nahrung, die im Lebensraum gerade verfügbar sind (z.B. Dorsche, Heringe, Plattfische, Garnelen und Schnecken).

Da sowohl die Nahrungszusammensetzung als auch die Präferenz bei der Auswahl der Nahrungsgebiete im Jahresverlauf stark variieren kann, ist für den Bereich der AWZ nach Schwarz *et al.* (2003 zitiert in BSH 2009) derzeit keine Vorhersage über die Nutzung potenzieller Habitate möglich. Grundsätzlich ist jedoch von einer Funktion des Vorhabengebietes als Nahrungshabitat für Kegelrobben auszugehen. Liege- und Ruheplätze liegen in deutlicher Entfernung zum geplanten Vorhaben. Es wird somit von einer allgemeinen Bedeutung des Gebietes für die Kegelrobbe ausgegangen.

⁵⁰ <https://www.bfn.de/kegelrobben-der-nordsee>, abgerufen am 23.06.2022

Aktuelle Untersuchungen zum Robbenbestand im Vorhabenbereich

Im Rahmen der Schweinswaluntersuchungen für das Betriebsmonitoring des OWP Riffgat wurden auch Robben während der Flugzeug- und Schiffstransektuntersuchungen erfasst (IFAÖ 2018c). In Bezug auf die Flüge von April 2014 bis März 2018 wurden Robben in Form von Gesamtindividuenzahlen und relativen Häufigkeiten dargestellt. Insgesamt konnten 702 Robben gezählt werden, von denen 408 bis auf Artniveau bestimmt wurden. Darunter waren 376 Seehunde und 32 Kegelrobber. Juvenile Robben wurden nicht erfasst.

Das saisonale Vorkommen von Robben zeigte sich mit relativen Maxima im ersten und zweiten Betriebsjahr mit 0,26 Ind./km im Juli 2015 und mit 0,18 Ind./km und 0,16 Ind./km im August 2014 und 2015. Im dritten und vierten Betriebsjahr ergaben sich die höchsten relativen Häufigkeiten mit 0,14 Ind./km im September 2017 und mit 0,08 Ind./km im Juli 2016. Die räumliche Verteilung ist den nachfolgenden Abbildung 69, Abbildung 70 und Abbildung 71 zu entnehmen. Es zeigt sich, dass Robben weiträumig über das gesamte Untersuchungsgebiet „Riffgat“ verteilt sind. Nachweise sind insbesondere in Nähe der 20 m-Tiefenlinie und bis Winter 2015/2016 und Winter 2017/2018 vermehrt in der westlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes zu finden. Tendenziell mehr Sichtungen im östlichen Bereich des Untersuchungsgebietes „Riffgat“ gab es im Frühjahr 2016/2017 und im Winter 2016/2017. Am häufigsten wurden Robben im Sommer gesichtet, wobei die meisten Tiere auf einer Sandbank nördlich vor Borkum lagen.

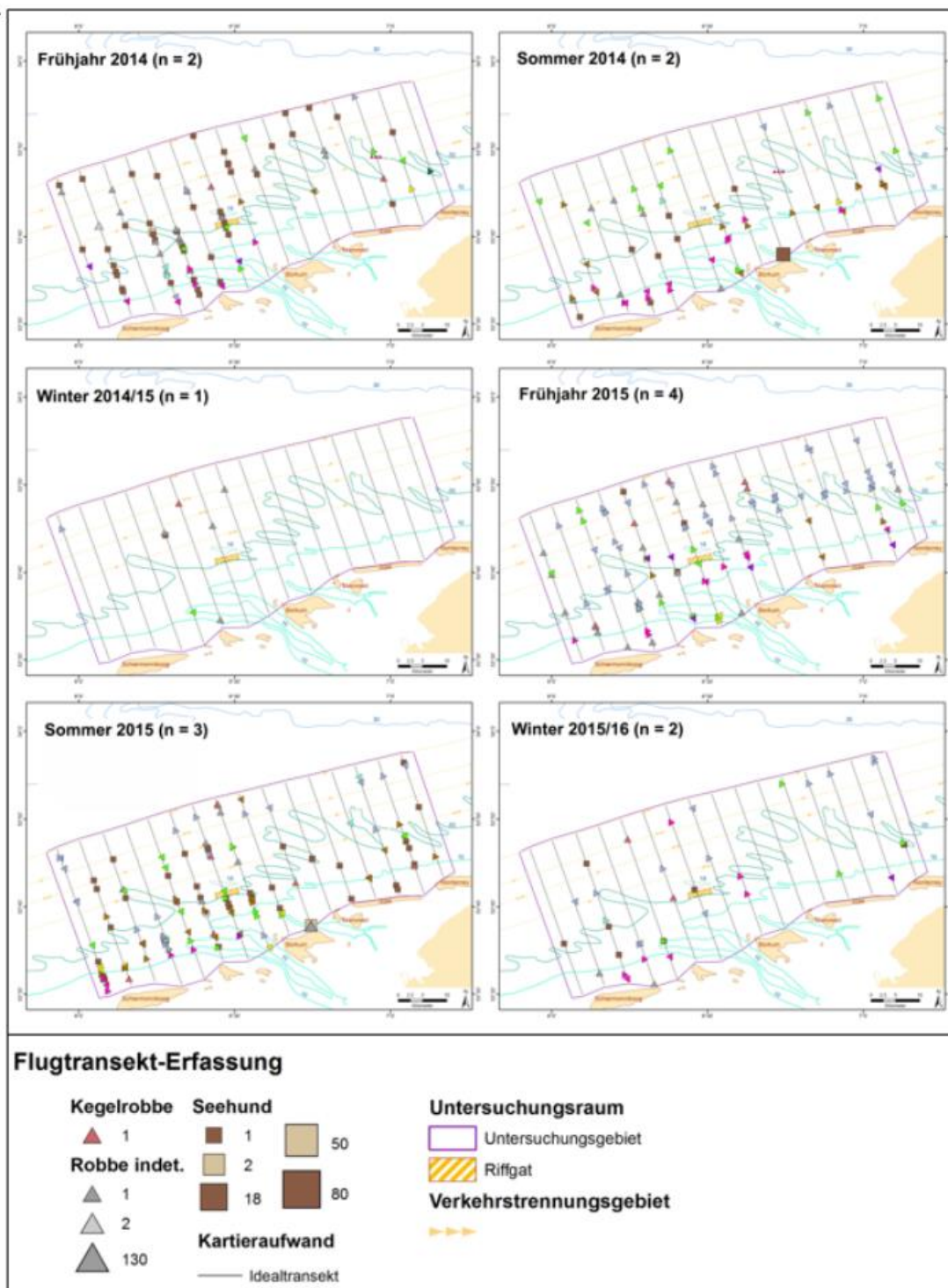


Abbildung 69: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2014 bis Winter 2015/2016) I

Hinweis: Nicht in der Legende aufgeführte Symbole sind auf unterschiedliche Schiffstypen zurückzuführen und im Anhang des Gutachtens durch IFAÖ (2018c) erläutert.
 Quelle: IFAÖ (2018c)

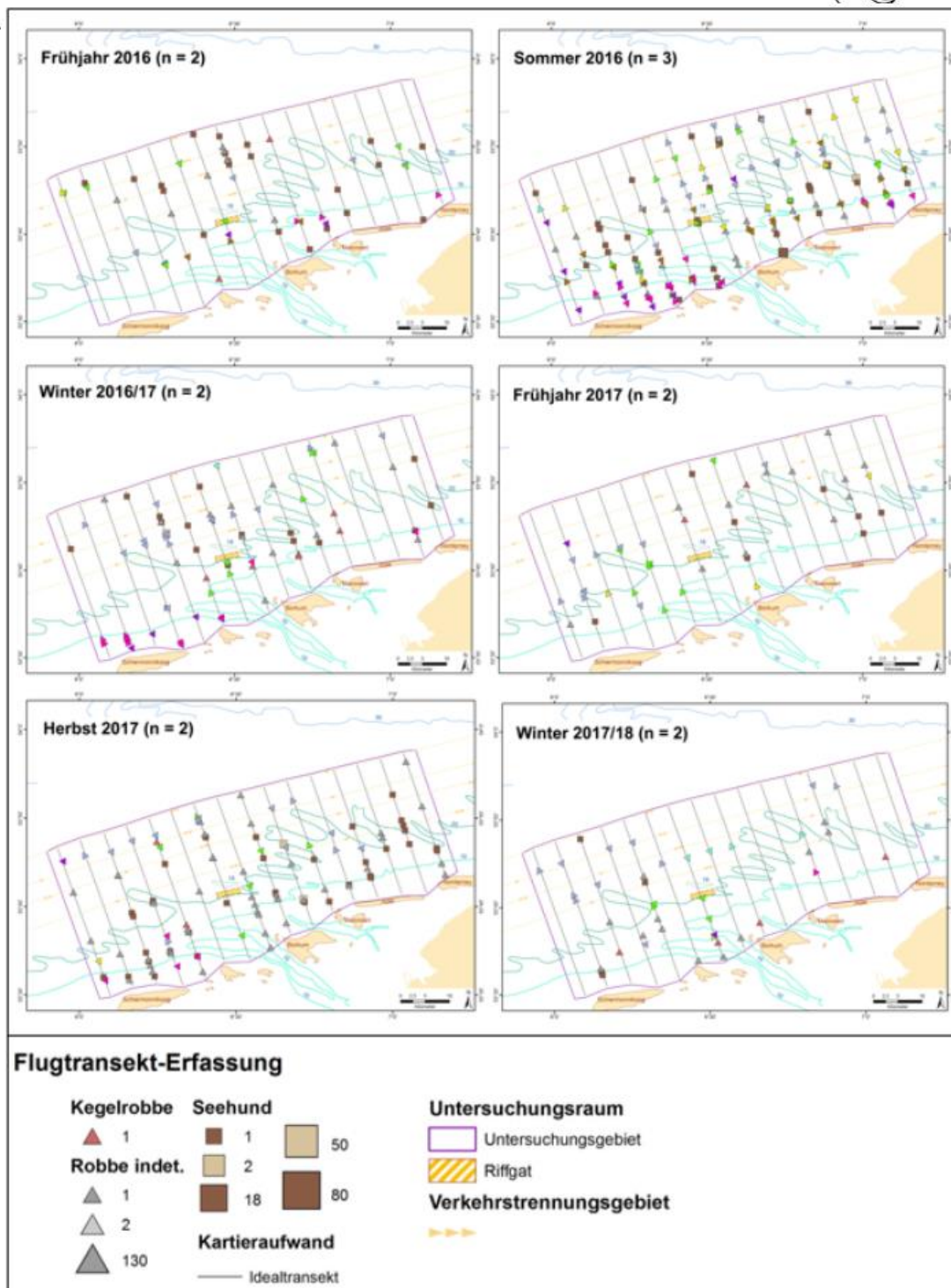


Abbildung 70: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2016 bis Winter 2016/2017)

Hinweis: Nicht in der Legende aufgeführte Symbole sind auf unterschiedliche Schiffstypen zurückzuführen und im Anhang des Gutachtens durch IFAÖ (2018c) erläutert.

Quelle: IFAÖ (2018c)

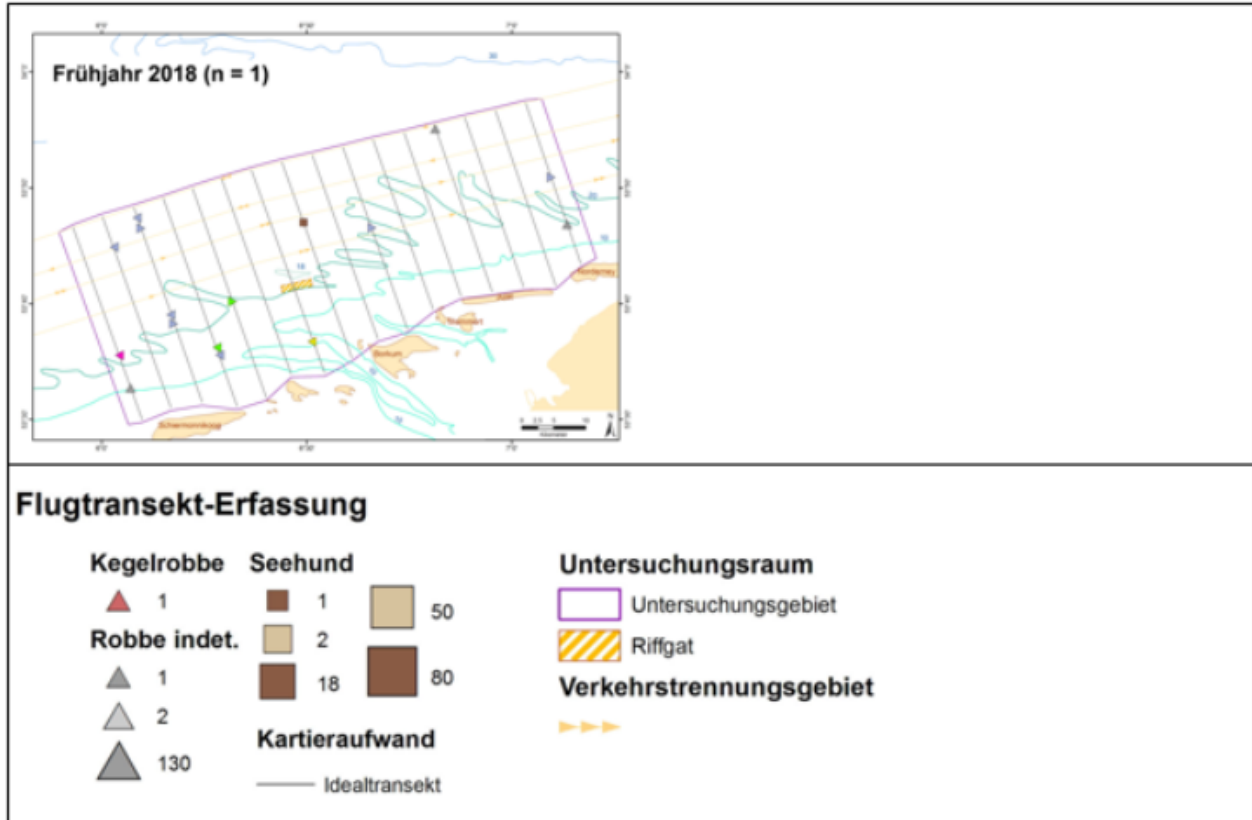


Abbildung 71: Verteilung von Robben im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ pro Jahreszeit (Flüge vom Frühjahr 2018)

Hinweis: Nicht in der Legende aufgeführte Symbole sind auf unterschiedliche Schiffstypen zurückzuführen und im Anhang des Gutachtens durch IFAÖ (2018c) erläutert.
Quelle: IFAÖ (2018c)

Der Trendverlauf der Sichtungsraten der Flugtransekt-Erfassungen zeigt eine tendenziell leichte Zunahme von 2010 bis 2018.

Bei den Schiffserfassungen wurden 186 Seehunde, 17 Kegelrobben und 16 nicht auf Artniveau bestimmbare Robben gesichtet. Die höchste Sichtungsraten wurde im zweiten Betriebsjahr im Oktober 2015 mit 0,093 Ind./km ermittelt. Außerdem wurden im November 2016 (0,079 Ind./km), April 2016 (0,069 Ind./km) und Oktober 2016 (0,051 Ind./km) Sichtungsraten über 0,050 Ind./km beobachtet. Über alle Jahre gesehen ist tendenziell eine höhere relative Häufigkeit in den Herbstmonaten erkennbar. Aufgrund nicht durchgeführter Fahrten kann über die Sommermonate keine Aussagen gemacht werden. Ein Auftreten der Robben ist nahezu im gesamten Untersuchungsgebiet „Riffgat“ verzeichnet worden. Die Ergebnisse der Schiffstransekt-Erfassungen zeigen, dass die Sichtungsraten von Robben von 2002 bis 2017 relativ konstant unter 0,1 Ind./km (Ausnahme Oktober 2015 mit 0,15 Ind./km und Februar 2013 mit 0,13 Ind./km) blieben. Ein deutliches saisonales Muster lässt sich über den gesamten Untersuchungszeitraum nicht erkennen.

19.2.3.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

In diesem Kapitel werden die erwartbaren Auswirkungen durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau auf das Schutzgut „marine Säugetiere“ dargestellt und bewertet. Auf Grundlage des Kap. 16.4 ergeben sich folgende, relevante Wirkfaktoren auf marine Säugetiere (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten im Zuge der Installation der Produktionsplattform
 - Wassertrübung, Sedimentation und akustische Emissionen durch die Verlegung der Pipeline
 - Stoffliche Emissionen durch die Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Anlagebedingte Auswirkungen:
 - Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz
- Betriebsbedingte Auswirkungen:
 - Akustische Emissionen durch Rammarbeiten im Rahmen des Bohrbetriebes
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitungen
- Rückbaubedingte Auswirkungen
 - Akustische Emissionen
 - Stoffliche Emissionen
 - Wassertrübung

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf marine Säugetiere lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, so dass im Weiteren folgende Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Impulsschall aus Rammarbeiten,
- Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline
- Wassertrübung und Sedimentation während der Verlegung der Pipeline,
- Stoffliche Emissionen aus
 - der Freisetzung von Schad- und Nährstoffen aus mobilisiertem Sediment,
 - der Dichtheitsprüfung der Pipeline
 - den Korrosionsschutz an den Offshore-Installationen, und
 - Einleitungen in die niederländische Nordsee.

Impulsschall aus Rammarbeiten

Wie alle Zahnwale sind Schweinswale auf ihre Echoortung angewiesen, mit Hilfe derer sie auf Beutesuche gehen, kommunizieren oder sich orientieren und die daher von verhaltensökologischer Bedeutung ist.

Als Hörbereich der Schweinswale wird zumeist der nieder- und hochfrequente Bereich zwischen 1 kHz und ca. 150 kHz angegeben (LUCKE 2003), wobei die Grenzen nicht absolut sind. So finden sich in der Literatur auch Werte, die 250 Hz als unterste Grenze und bis zu 180 kHz als oberste Grenze angeben (RICHARDSON *et al.* 1995). Die größte Empfindlichkeit liegt im Bereich >10 kHz (RICHARDSON *et al.* 1995). Versuche mit einem 2-jährigen Schweinswal ergaben eine maximale Empfindlichkeit (33 dB re 1 µPa) gegenüber Geräuschen im Frequenzbereich von 100 kHz bis 140 kHz. Dieses Ergebnis korrespondiert mit den Frequenzen der Echolokalisationsimpulse, die im Bereich von 120 bis 130 kHz abgegeben werden (KASTELEIN *et al.* 2002). Intensiver Schall kann demzufolge problematisch für Schweinswale sein.

Marine Säugetiere sind in der Nordsee verschiedenen Schallquellen ausgesetzt, die anthropogenen Ursprungs (Schiffsverkehr, Rammtätigkeiten beim Bau von OWPs, seismische Erkundungen, militärische Übungen) oder natürlichen Ursprungs (Wind, Wellen, Niederschlag, Strömungen) sein können. Der dabei entstehende Schall kann in kontinuierlichen Schall (Dauerschall) und Impulsschall unterschieden werden.

Die Rammung der Standbeine und -rohre im Zuge der Installation der Produktions- bzw. mobilen Bohrplattform erzeugt einen Impulsschall mit hohen Schalldruckpegeln. Schiffs- und Helikoptertransporte sind eher als Dauerschallereignisse zu werten.

Schall induziert ein breites Spektrum an Auswirkungen auf marine Säugetiere, welches von Verhaltensänderungen bis hin zu physischen Schädigungen reicht. Nach RICHARDSON *et al.* (2013) können diese Auswirkungen in fünf Zonen unterteilt werden, die konzentrisch von der Schallquelle ausgehend flächenmäßig einen immer größeren Umkreis einnehmen. Von der Schallquelle ausgehend unterscheidet man

- die Zone der physischen Verletzung (Verletzung von Organen; schlimmstenfalls können die Verletzungen bis zum Tod führen),
- daran anschließend die Zone, in der es durch lauten, intensiven Schall zu temporären oder permanenten Gehörschäden kommen kann,
- sowie die Zone, in der es zu einer zeitlich begrenzten oder permanenten Hörschwellenverschiebung kommt (TTS (Temporary Threshold Shift) bzw. PTS (Permanent Threshold Shift)) an, gefolgt von
- der Zone der Verhaltensänderungen durch den Schall z. B. in Form von Verlassen oder Meiden des beeinträchtigten Gebietes durch das Tier,
- der Zone, in der es zu Maskierungseffekten kommen kann, d. h. der Schall übertönt die z. B. von den Schweinswalen zur Kommunikation genutzten Klicklaute, sowie

- die Wahrnehmungs- oder Hörbarkeitszone, die schließlich flächenmäßig den größten Teil der beeinträchtigten Fläche einnimmt.

Studien zeigen, dass Unterwasserschall die Aktivität der Nahrungssuche oder die Sozialkommunikation der **Schweinswale** reduzieren kann (vgl. PIROTTA *et al.* (2013), SARNOCINSKA *et al.* (2020), und weitere). Eine solche störungsbedingte Auswirkung kann aufgrund des hohen Nahrungsbedarfs der Tiere möglicherweise zu Beeinträchtigungen der körperlichen Konstitution führen (WISNIEWSKA *et al.* 2016).

LUCKE *et al.* (2009) stellten bei einem Schweinswal eine temporäre Hörschwellenverschiebung (sog. TTS) fest, nachdem das Tier einem Airgun-Schalldruckpegel von 164 dB re 1 µPa (SEL) ausgesetzt war. Für den Bau von OWPs haben sich die zuständigen Behörden BSH, BfN und UBA daher auf einen bei den Rammarbeiten für die Fundamente einzuhaltenden Grenzwert von 160 dB re 1 µPa (SEL) bzw. 190 dB re 1 µPa (Peak) in 750 m Entfernung zur Schallquelle verständigt (vgl. UMWELTBUNDESAMT (UBA) 2011; BMU 2013). Nach dem Schallschutzkonzept für die deutsche Nordsee (BMU 2013) ist für Schweinswale ab einem Impulsschallwert von 140 dB re 1 µPa eine Störung anzunehmen.

ITAP GMBH (2022) hat in ihrem Gutachten zunächst die ungeminderten Rammarbeiten vor dem Hintergrund o. g. Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013)⁵¹ bewertet (vgl. Kap. 16.4.1). Dabei wurde mit unterschiedlichen Rammenergien für die 6 Standbeine (max. 1.090 kJ) und für die 12 Standrohre (90 kJ) gerechnet.

Für das Einrammen der Standbeine (skirt piles) ist eine höhere Rammenergie erforderlich, was deutlich höhere Schalleinträge als das Einrammen der Standrohre (s. u. betriebsbedingte Auswirkungen) verursacht. Ohne Vermeidungsmaßnahmen können die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für den Schweinswal nach ITAP GMBH (2022) nicht eingehalten werden: Zum einen können die dualen Lärmschutzkriterien in 750 m Entfernung nicht eingehalten werden, zum anderen lägen ca. 330 km² oder 52,9 % des FFH-Gebietes „Borkum Riffgrund“ und ca. 139 km² oder 5 % des FFH-Gebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ im Störradius (>140 dB), so dass eine erhebliche Beeinträchtigung im Sinne des Schallschutzkonzeptes vorläge.

ITAP GMBH (2022) schlägt deshalb abgesehen von den Vergrämungsmaßnahmen verschiedene, auch miteinander kombinierbare Vermeidungsmaßnahmen für das Einrammen der Standbeine vor: einfache (BBC) und doppelte Große Blasenschleier (DBBC) oder Grout Annulus Bubble Curtain (GABC) vor.

Wird beim Einrammen der 6 Standbeine z. B. ein doppelter Großer Blasenschleier (DBBC) verwendet, so werden nach ITAP GMBH (2022) die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes zum Arten- und Gebietsschutz eingehalten: Die dualen Lärmschutzkriterien werden eingehalten. Eine erhebliche Störung (i. S. des Artenschutzes) wird vermieden, weil sich nur ca. 3,4 km² und damit

⁵¹ In dem Gutachten wurden auch niederländische Lärmschutzwerte betrachtet. Die folgenden Darstellungen beziehen sich ausschließlich auf die deutschen Werte des Schallschutzkonzeptes.

weniger als 0,01 % der deutschen AWZ (Gesamtgröße 28.521 km²) innerhalb des Störradius (>140 dB) befinden. Durch die o. g. Vermeidungsmaßnahmen kann außerdem die betroffene Fläche für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ auf 3,4 km² (0,55 %) reduziert werden, so dass keine erhebliche Beeinträchtigung mehr im Sinne des Schallschutzkonzeptes vorläge. Das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ läge nicht mehr im Störradius (>140 dB), wäre also ohne erhebliche Beeinträchtigung i. S. des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale.

Der Störradius für Unterwasserschall (Schweinswale) unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen und die Lage der Schutzgebiete sind in Abbildung 23 dargestellt.

Die Gutachter kommen für Unterwasserschall zu dem Schluss, dass sekundäre Schallschutzmaßnahmen (verschiedene Varianten von Blasenschleiern) für das Einrammen der 6 Standbeine erforderlich sind, um die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) einzuhalten.

Für das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) können die im Schallschutzkonzept für Schweinswale (BMU 2013) genannten Anforderungen ohne Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen eingehalten werden: Das Verletzungs- und Tötungsverbot (vgl. Kap. 33.1) wird nicht erfüllt, weil das duale Lärmschutzkriterium eingehalten wird. Das Hauptkonzentrationsgebiet des Schweinswals liegt weit außerhalb des Störradius (in ca. 100 km Entfernung), weshalb dort auch keine artenschutzrechtliche Störung durch das Rammen der 12 Standrohre in der besonders sensiblen Zeit (Mai - August) zu erwarten ist.

In der schriftlichen Antragskonferenz wurde eine Verlängerung des störempfindlichen Zeitraums der Schweinswale thematisiert. Da auf die Durchführung der schallintensiven akustischen Untersuchungen (VSP's) verzichtet wird, ist eine Ausdehnung des Zeitraumes nicht mehr notwendig. Unter Verwendung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen in Kombination mit den vorgesehenen Vergrämungsmaßnahmen werden alle Richtwerte eingehalten.

Auch im Hinblick auf den Gebietsschutz (hier: die FFH-Gebiete „Borkum Riffgrund“ und „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“, vgl. Kap. 25 und Kap. 26) werden die o. g. beiden Bedingungen für das Rammen der 12 Standrohre eingehalten: Es liegen ca. 5 km² oder 0,8 % des FFH-Gebietes „Borkum Riffgrund“ und 0 % des FFH-Gebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ innerhalb des Störradius von 140 dB, demnach deutlich unter 10 %.

Somit können aufgrund der Einhaltung aller geforderten Grenzwerte und unter Berücksichtigung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Kap. 18.2) physische Auswirkungen auf Schweinswale in Form von Verletzungen der Sinnesorgane oder Hörschwellenverschiebungen (TTS bzw. PTS) ausgeschlossen werden.

Robben haben angepasst an ihre amphibische Lebensweise sowohl an der Luft als auch unter Wasser ein gut ausgeprägtes Hörvermögen. Die meisten Robben haben ihre beste Hörfähigkeit im Bereich zwischen 1 und 20 kHz (National Research Council 2003, zitiert in Nehls & Betke 2011). Bei Seehunden wurden die niedrigsten Hörschwellen zwischen etwa 1 kHz und 50 kHz bestimmt (Møhl 1968, Kastak & Schusterman 1998, Kastelein et al. 2008, Kastelein et al. 2009,

zitiert in Nehls & Betke 2011). Im Vergleich zu Schweinswalen haben Seehunde einen weiteren Frequenzbereich, in dem sie ein gutes Hörvermögen besitzen, aber die Hörschwellen liegen deutlich höher.

Hinsichtlich einer möglichen temporären Hörschwellenverschiebung durch Unterwasserschall existieren für Robben keine Angaben, die auf experimentellen Studien basieren. Auch im Schallschutzkonzept (vgl. BMU 2013) werden hierzu keine Angaben gemacht oder Grenzwerte benannt. SOUTHALL *et al.* (2008) geben basierend auf einer Durchsicht vorhandener Literatur zum Hörvermögen mariner Säugetiere einen Wert von 171 dB an, ab welchem eine temporären Hörschwellenverschiebung bei Robben erwartet wird.

Auch ohne Einsatz von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen übersteigt der maximale abgegebene Schalldruckpegel im Rahmen der Rammarbeiten nicht den Wert von 171 dB in einer Entfernung von ≥ 750 m um die Schallquelle (vgl. Tabelle 11). In einem Umkreis von ≤ 750 m um die Schallquelle kann es allerdings zu vorübergehenden Verhaltensänderungen (Verlassen des betroffenen Bereiches, Meiden) und zu Maskierungseffekten von z. B. Lauten zur Kommunikation bei Robben führen. Gleichzeitig wird davon ausgegangen, dass auch Robben durch die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (vgl. Kap. 18) geschützt sind. Demnach wird der tatsächliche Radius um die Schallquelle, in dem es zu lauterem Schalldruckpegeln als 171 dB kommt, voraussichtlich kleiner ausfallen als 750 m. Innerhalb des verbleibenden (kleinen) Areals ist zu erwarten, dass Robben (wie für Seehunde belegt (vgl. Russell *et al.* 2016)) der lauten Schallquellen ausweichen. Daher wird angenommen, dass für Robben eine hohe Prognosesicherheit besteht und keine Tiere Schalldruckpegeln ausgesetzt werden, die zu Verletzungen führen.

Innerhalb der Entfernung zur Schallquelle von ≤ 750 m existieren keine Sandbänke, die als Ruheplätze von Robben genutzt werden könnten. Insbesondere in Ruhephasen sind z. B. Seehunde besonders empfindlich gegenüber Störung. Aufgrund des guten Seh- und Hörvermögens der Tiere reagieren sie bei Annäherung unterhalb gewisser Distanzen mit Flucht. Da sich Schalldruckpegel ≤ 171 dB, ab dem eine Beeinträchtigung von Robben erwartet wird, nur auf ein sehr kleines Areal beschränken, das Vorhabengebiet nur als Nahrungshabitat genutzt wird und keine Ruheplätze vorhanden sind, werden keine erheblichen Auswirkungen auf Robben erwartet.

Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant. Etwasige Auswirkungen werden demnach nur kurzzeitig auftreten. Die Pipeline wird eine Länge von ca. 15 km haben und liegt ausschließlich in niederländischem Hoheitsgewässer. Aus Sicherheitsgründen wird sie im Meeresboden vergraben.

Zu Verlegung gibt es zwei alternative Verfahren: mittels mechanischer Grabenfräse (Trenching) und mittels Düsenschlitten (Jetting). Bei beiden Verfahren entsteht Dauerschall unter Wasser.

Akustische Emissionen aus der Verlegung der Pipeline beschränken sich jedoch räumlich auf die Umgebung des Grabens und zeitlich auf den Verlegezeitraum von ca. 2 Wochen (vgl. Kap. 16.4.1). Auswirkungen treten demzufolge kleinräumig und fast ausschließlich auf niederländischer Seite auf.

Obwohl sich die Schallprognose nach ITAP GMBH (2022) explizit auf Impulsschall bezieht, ist anzunehmen, dass die akustischen Emissionen als Dauerschall aus der Verlegung der Pipeline dem in der Prognose dargestellten „Worst-Case“ deutlich unterliegen. Zudem ist insbesondere aufgrund der Kurzzeitigkeit des Verlegezeitraumes von ca. 2 Wochen und der Kleinräumigkeit des betroffenen Bereiches nicht mit erheblichen Auswirkungen auf marine Säugetiere zu rechnen.

Wassertrübung und Sedimentation während der Verlegung der Pipeline

Bei der Verlegung der Pipeline wird sowohl beim Trenching als auch beim Jetting feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch die Strömungen in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zur erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule führen kann.

Beim mechanischen Grabenaushub wird weniger Feinsediment aufgewirbelt als beim Jetting (vgl. Kap. 16.4.5). Außerdem wird das Sediment beim Jetting in einer Höhe von 4 m freigesetzt. Daher ist die Reichweite der Schwebstofffahne beim Jetting größer als beim Trenching und betrifft einen größeren Bereich auf deutscher Seite.

RHDHV (2022b) haben sowohl für das Trenching als auch für das Jetting Szenarien modelliert, um den Grad der möglichen Auswirkungen in Form von Wassertrübung und Sedimentation abzuschätzen. Im „Worst-Case“ entsteht durch die Verlegung der Pipeline in der deutschen Nordsee eine zusätzliche Sedimentation von 0,1 mm (vgl. Abbildung 30) sowie eine Schwebstoffkonzentration von 5 – 10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l (vgl. Kap. 16.4.5; Abbildung 29) auf einer Fläche von etwa 5 km² über den Zeitraum von ca. 1 Woche (RHDHV 2022b, Kapitel 4.3.3 und 4.4.3).

Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) und Vermaas & Marges (2017) weisen darauf hin, dass im Gebiet des Kabelkorridors, der die Plattform N05-A mit dem OWP Riffgat verbindet, sowie nordwestlich der Rottumerplaat der Meeresboden Höhenschwankungen in Größenordnungen von +0,5 bis 5 m in einem Betrachtungszeitraum von mind. 30 Jahren unterliegt. Die natürliche Sedimentdynamik vor Ort wird aller Voraussicht nach Einflüsse der vorhabenbedingten Sedimentation mit max. 0,1 mm deutlich übersteigen.

In der Nordsee ist der natürliche Schwebstoffgehalt recht hoch. An der BSH-Station BRIFF lag der Schwebstoffgehalt in den Jahren 2000 – 2006 im Mittel bei 5,7 mg/l und an der Station ES1 (2004 – 2009) im Mittel bei 5,5 mg/l. Die Schwankungsbreite der Messungen entsprach 5,5 mg/l – 12,23 mg/l. Nach Sturmereignissen kann der Schwebstoffgehalt der offenen Nordsee auf 50 mg/l ansteigen (TNO (1994) zitiert in de Vries et al. 2009). Meeresoptische Messungen

während schwerer Herbststürme auf der Forschungsplattform „Nordsee“ belegten sogar Konzentrationen von bis zu 300 mg/l (Gienapp et al. 1986) Außerhalb von Sturmereignissen ergäbe sich vorhabenbedingt z. B. an der Station ES1 eine maximale Schwebstoffkonzentration von in Summe 27,23 mg/l. Aufgrund verhältnismäßig hoher Hintergrundwerte in der Nordsee besteht daher eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass dort heimische Arten eine verhältnismäßig hohe Konzentration an Schwebstoffen in der Wassersäule tolerieren. Zudem ist insbesondere für den Schweinswal bekannt, dass er oft in trübem Wasser unterwegs ist, und teilweise sogar beim Graben im schlammigen Untergrund beobachtet wurde. Da sich Schweinswale akustisch und nicht optisch orientieren, wird angenommen, dass keine Beeinträchtigung durch Sedimentation und Wassertrübung besteht⁵².

Aufgrund des kurzen Verlegezeitraumes der Pipeline von ca. 2 Wochen, der verhältnismäßig kleinen, betroffenen Fläche von 5 km² und vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik und Schwebstoffgehalte im Umfeld des Vorhabens sowie der verhältnismäßig großen Toleranz mariner Säugetiere gegenüber Sedimentation und Wassertrübung werden keine Beeinträchtigungen der Tiere erwartet. Erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere sind demzufolge auszuschließen.

Stoffliche Emissionen

Als oberste Glieder der Nahrungskette sind Schweinswale, Seehunde und Kegelrobben durch hohe Konzentrationen unterschiedlicher Umweltgifte besonders gefährdet. Grundsätzlich können marine Säugetiere von organischen Verbindungen bzw. Umweltchemikalien und Schwermetallen geschädigt werden. Hierunter fallen insbesondere Öle, Lösungsmittel, chemische Grundstoffe wie Benzol und Kohlenwasserstoffe⁵³ sowie Schadstoffe wie Quecksilber, Blei und Cadmium⁵⁴, die sich in der Leber, in anderen Organen und im Muskel anreichern können.

Konsequenzen können – abhängig vom Umfang der Kontamination – z. B. die Verringerung der Fortpflanzungsrate und Überlebenswahrscheinlichkeit von Individuen, Bestandsrückgänge und Beeinträchtigung bzw. Erlöschung lokaler (Teil-)Populationen sein.

Freisetzung von Schad- und Nährstoffen aus mobilisiertem Sediment

Während der Verlegung der Pipeline wird es neben der Mobilisierung von Sedimenten zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen.

⁵² Vgl. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Report.jsp?art=21351&wf=26>, abgerufen am 21.06.2022

⁵³ Vgl. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,5,1>, abgerufen am 21.06.2022

⁵⁴ Vgl. https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Art.jsp?m=2,1,0,15&button_ueber=true&wg=5&wid=23, abgerufen am 21.06.2022

Eine exemplarische Verdünnungsrechnung für Quecksilber und Blei zeigt, dass im deutschen Hoheitsgewässer die Konzentrationen für Quecksilber im Bereich der Bestimmungsgrenze und für Blei deutlich darunter liegen (vgl. Kap. 16.4.4.2.2). Dies liegt u. a. in der geringen Schichtdicke von max. 0,1 mm, die mobilisiert wird, begründet, sowie in den starken Verdünnungs- und Durchmischungseffekten, die auf der offenen Nordsee vorherrschen.

Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen in der Sedimentfracht, die bis auf die deutsche Seite reicht, sind erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere ausgeschlossen.

Dichtheitsprüfung der Pipeline

Nach Fertigstellung der Pipeline wird diese auf ihre Dichtheit überprüft. Dies erfolgt, indem die Pipeline mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt wird. Dem gefilterten Meerwasser sind Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt, die nach Abschluss an der Produktionsplattform in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet werden (einmalig ca. 2.750 kg; vgl. Kap. 16.4.4.2.1).

Es kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass Anteile obengenannter Stoffe ins niedersächsische Küstenmeer gelangen, es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen jedoch ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR 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 schneller und starker Verdünnungseffekte in der Nordsee können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Korrosionsschutz an den Offshore-Installationen

Aufgrund der Anwendung eines Korrosionsschutzes (kathodischer Schutz) brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Die Pipeline wird darüber hinaus mit einer Betonummantelung versehen, so dass die Anode nur für den Fall einer Beschädigung der Ummantelung installiert wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.4).

Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. Dies stellt jedoch den „Worst-Case“ dar, da die Anode aufgrund des Vorhabenszeitraumes erwartungsgemäß nicht ihre volle Lebensdauer ausschöpfen wird.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) ermittelten 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 %). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Dieser Annahme liegt u. a. der hohe Hintergrundwert von Aluminium zugrunde, sowie das Verhältnis zur Zinkkonzentration, die durch das Produktionswasser vorhabenbedingt eingeleitet wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Im vorbehandelten Produktionswasser sind 45 kg Zink (pro Jahr) enthalten. In 2,5 km Entfernung von der Produktionsplattform ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD des BSH: 0,0152 µg/l). Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf marine Säugetiere sind demnach ausgeschlossen.

Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m³ Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Der Fokus der Modellierung nach RHDHV (2021, Anhang 1) lag auf der Konzentration von Cadmium, Blei, Quecksilber und aromatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter (Tabelle 15). Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,0000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung mariner Säugetiere aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet,

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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Einleitung weiterer Abwässer

Weitere Abwässer, die vorhabenbedingt anfallen, lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash⁵⁵ eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

⁵⁵ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für marine Säugetiere sind folglich insbesondere **akustische Emissionen unter Wasser, stoffliche Emissionen ins Wasser** sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche **Wassertrübung** und **Sedimentation** relevant.

Eine rückbaubedingte Beeinträchtigung marine Säugetiere soll soweit als möglich vermieden, und falls unbedingt erforderlich, auf das kleinstmögliche Maß vermindert werden. Zudem ist zu erwarten, dass rückbaubedingte Auswirkungen ausschließlich kurzzeitig und räumlich begrenzt auftreten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind – unter Einhaltung der in Kap. 18.2 dargestellten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen – vom Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Beeinträchtigungen mariner Säugetiere zu erwarten. Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „marine Säugetiere“ sind folglich auszuschließen.

19.2.3.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf marine Säugetiere denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen und Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte mechanische Einwirkungen durch herabstürzende Objekte oder Kollision könnten bei einzelnen marinen Säugetieren zu Verletzungen oder zum Tod führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen auf niederländischer Seite durch Objekte möglich, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische

Einwirkungen auf die Säuger nur im Zusammenhang mit vorhabenbedingten Transporten denkbar, soweit diese ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgen. Betroffen wären gegebenenfalls aber allenfalls wenige Individuen.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Hitze oder die Druckwelle einer Explosion auf marine Säugetiere können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während die Tiere der Wärmeentwicklung eines brennenden Ölteppichs voraussichtlich aufweichen würden, könnten aufgetauchte Seehunde oder Kegelrobben von der Hitze eines Gaswolkenbrandes oder einer Gaswolkenexplosion überrascht werden. Die Wahrscheinlichkeit für einen derartigen Unfall wird jedoch als sehr gering eingestuft, da Methan als Hauptbestandteil des Erdgases leichter als Luft ist, also schnell aufsteigt. Die Druckwelle einer Explosion könnte aber Individuen der marinen Säugetiere in ihrem Einwirkungsbereich schädigen.

Für den Fall, dass es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen sollte, könnten spürbare Erschütterungen auch zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen, Abtauchen und Flucht) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Populationen oder die Fitness betroffener Individuen wären jedoch nicht zu befürchten.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Störwirkung zur Folge. Betroffen davon wären gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im direkten Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite. Verdriftende Objekte und stoffliche Einträge ins Meer wie eine Verölung könnten aber auch in deutlich größerer Entfernung Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen mit temporärer Störwirkung verursachen. Davon könnten auch Liegeplätze von Seehunden und Kegelrobben betroffen sein.

Unfallbedingte **stoffliche Emissionen in die Luft** sind sowohl durch die Freisetzung von Gasen oder flüchtigen Chemikalien als auch durch Brände und Explosionen denkbar. Sie könnten wie Erdgas erstickend wirken, wie Methanol und Xylol giftig sein, wie Xylol und Benzol Augen, Atemwege oder Haut reizen und wie Benzol mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; HEDINGER 2021; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021b, a; VNG 2021; ROTH 2022). Betroffen wäre voraussichtlich wiederum in erster Linie das direkte Umfeld der Plattform oder eines Pipeline-Lecks auf niederländischer Seite. Die fast ständigen Winde und guten Austauschbedingungen würden im Freien vermutlich zu einer raschen Verdünnung führen, so dass auf deutscher Seite von einem deutlich verringertem Gefährdungspotenzial auszugehen ist.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit bei einem katastrophalen Unfall durch einen Blowout zu einer langanhaltenden Freisetzung größerer Mengen von Erdgas kommen, könnten bei ungünstigen Witterungsbedingungen größere Emissionswolken aber auch in Richtung der deutschen Gewässer verdriften. In diesem Fall wären vorübergehende örtliche Beeinträchtigungen der Luftqualität denkbar, die vor allem das bedeutsame Schweinswal-Habitat der südwestlichen deutschen Nordsee sowie Jagdgebiete von Seehunden und Kegelrobben der Watten-

meerpopulationen betreffen könnten. Da Methan als Hauptbestandteil von Erdgas leichter als Luft ist, würde eine Emissionswolke aber voraussichtlich schnell aufsteigen, so dass auch in diesem Fall kein signifikantes Gefährdungspotenzial zu erwarten wäre.

Zwar ist außerdem denkbar, dass ein brennendes Schiff in deutsche Gewässer driftet, aber nur für den unwahrscheinlichen Fall, dass es nicht gelingt, die Drift mit Hilfe von Schleppern zu stoppen, könnte es sich den Inseln und den dortigen Liegeplätzen von Seehunden und Kegelrobben nähern. Die damit verbundenen vorübergehenden Luftbelastungen und Störwirkungen könnten die Tiere aber durch vorübergehendes Ausweichen auf andere Jagdhabitats oder Liegeplätze meiden.

Ins Wasser können unfallbedingte **stoffliche Emissionen** sowohl direkt als auch über den Luftpfad gelangen. In der Regel ist vermutlich von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen von Substanzen mit Schadpotenzial kann nicht ausgeschlossen werden. Diese könnten sich über die Nahrungskette anreichern und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten führen. Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe würde sich die Lebensraumqualität aber nachfolgend wieder verbessern. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten auch zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der bei einem Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangen und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 und Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Über die Wirkungen von Ölunfällen auf die marinen Säugetiere ist vergleichsweise wenig bekannt. Bei den Seehunden und Kegelrobben wäre eine Verölung des Fells die wahrscheinlichste Wirkung, wobei sie an ihren Liegeplätzen stärker gefährdet sind als im Wasser. Die Verölung würde die wasserabweisenden Eigenschaften des Fells und damit die Thermoregulation der Tiere beeinträchtigen. Aufgrund ihrer isolierenden Fettschichten wäre das voraussichtlich aber zumindest bei den adulten Tieren in der Regel nicht lebensbedrohlich. Individuenverluste werden selten beobachtet, sind aber auch schwer nachweisbar. Wale gelten aufgrund ihrer glatten dicken Haut als wenig gefährdet durch den direkten Kontakt mit Öl. Sie wurden wiederholt in der Nähe von Ölunfällen beobachtet, aber es gibt nur wenige Hinweise auf Schädigungen. Mögliche Wirkungen auf die

marinen Säuger könnten auch Schädigungen von empfindlichen Schleimhäuten, insbesondere entzündete Augen und Nasen bzw. Blaslöcher sein. Auch Reizungen oder Zerstörungen der Darmschleimhäute oder die Schädigung anderer Organe durch die Aufnahme von Mineralölkohlenwasserstoffen können nicht ausgeschlossen werden (vgl. VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; IPIECA & IOGP 2015).

Eine Beeinträchtigung von marinen Säugetieren durch die möglichen unfallbedingten Effekte ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken vorwiegend auf niederländischer Seite gegeben sind und durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ganz ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.2.4 Vögel

19.2.4.1 Datengrundlage und relevantes Artenspektrum

Die Beschreibung des Schutzgutes „Vögel“ erfolgt anhand von öffentlich zugänglicher Literatur, Projekt- und Monitoringberichten. Eigene Bestandserfassungen wurden aus folgenden Gründen nicht durchgeführt:

- Artenspektrum, Bestandszahlen und Phänologie der Seevogelarten im Betrachtungsraum sind grundsätzlich gut bekannt.
- Aufgrund der hohen Mobilität der im betrachteten Seegebiet rastenden und nahrungssuchenden Seevögel können zusätzliche Erfassungen immer nur Momentaufnahmen ihrer räumlichen Verteilung darstellen, die entsprechend starken Schwankungen unterliegt.
- „Worst-Case“ Annahmen, die von einem grundsätzlichen Vorkommen sämtlicher Arten, insbesondere auch der besonders störungsempfindlichen, im Wirkungsbereich des Vorhabens ausgehen, werden den Anforderungen der Umweltvorsorge, insbesondere im Hinblick auf die Konzipierung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von negativen Auswirkungen, am besten gerecht.

Die vorliegenden Avifauna-Daten sind hinreichend umfassend und aktuell, um eine Bestandsbeschreibung und -bewertung im Untersuchungsgebiet vornehmen zu können.

Es werden u. a. folgende Quellen herangezogen:

- Untersuchungen zu Seevögeln im Auftrag des BfN im Rahmen des Monitorings der Natura 2000-Gebiete⁵⁶,
- aktuelle Verbreitung, Bestände und Trends von Seevögeln auf See im Offshore-Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer nach GUSE *et al.* (2018),
- Standarddatenbögen des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“, des Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ sowie die Verordnung zum NSG „Borkum Riff“. Es erfolgte ein Abgleich mit den Artensteckbriefen der See- und Wasservogel nach MENDEL *et al.* (2008), der niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz sowie
- Daten zu Rast- und Zugvögeln aus dem Betriebsmonitoring des OWP Riffgat für den Zeitraum 2014 – 2018,
- Dem DIVER-Projekt: Deutsche Telemetriestudie im Bereich geplanter OWPs am Beispiel der Seetaucher (Zeitraum 2014 - 2018)⁵⁷, und
- einer Beschreibung der jahreszeitlichen Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht aus der Publikation von GARTHE *et al.* (2015): Aktuelle Daten zur Bestandsgröße und -entwicklung wurden aus der Publikation von SCHWEMMER *et al.* (2019) ergänzt (vgl. Übersicht der Arten in (Tabelle 24).

19.2.4.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Als „Gastvögel“ werden im Folgenden Vögel bezeichnet, die im Gebiet rasten, Nahrung suchen oder mausern (im Gegensatz zu Brutvögeln). Nordwestlich von Borkum beginnt das Durchzugs-, Rast- und Überwinterungsgebiet von Seevögeln. Als „Seevögel“ werden Vogelarten bezeichnet, die mit ihrer Lebensweise überwiegend an das Meer gebunden sind und nur während kurzer Zeit zum Brutgeschäft an Land kommen.

Im Vorhabengebiet kommt potenziell eine Vielzahl an Arten vor. So werden der Sterntaucher (*Gavia stellata*) als Wert bestimmende Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) und die Sturmmöwe (*Larus canus*) als Wert bestimmende Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) in der Verordnung zum NSG „Borkum Riff“ aufgeführt (NLWKN 2010). Zusätzlich werden als weitere im Gebiet vorkommende Nahrungsgäste, die im direkten räumlichen Zusammenhang mit dem NSG brüten und als Gastvogelarten

Eiderente (*Somateria molissima*), Trauerente (*Melanitta nigra*), Samtente (*Melanitta fusca*), Prachtaucher (*Gavia arctica*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Basstölpel (*Sula bassana*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Tordalk (*Alca torda*), Trottellumme

⁵⁶ <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/downloads/berichte-zum-monitoring/berichte-zum-seevogelmonitoring.html>

⁵⁷ Dorsch, M., C. Burger, S. Heinänen, B. Kleinschmidt, J. Morkūnas, G. Nehls, P. Quillfeldt, A. Schubert, R. Žydelis (2019): DIVER – German tracking study of seabirds in areas of planned Offshore Wind Farms at the example of divers. Final report on the joint project DIVER, FKZ 0325747A/B, funded by the Federal Ministry of Economics and Energy (BMWi) on the basis of a decision by the German Bundestag.

(*Uria aalge*), Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Zwergmöwe (*Hydrocoloeus minutus*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Mantelmöwe (*Larus maritimus*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Heringsmöwe (*Larus fescus*), Brandseeschwalbe (*Thalasseus sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) und Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*).

genannt.

Im Rahmen des Betriebsphasenmonitorings (2014 - 2018) für den OWP Riffgat wurden Zug- und Rastvögel erfasst. Ein Großteil der im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ festgestellten Arten trat dort sowohl als Zugvogel (bzw. Durchzügler) als auch als Rastvogel und/oder Nahrungsgast in Erscheinung.

Aus dem Fachgutachten „Zugvögel“ des Betriebsphasenmonitorings 2014 – 2016 (vgl. IFAÖ (2018b)) ist die folgende Liste der erfassten häufigsten gefährdeten und geschützten Arten entnommen:

Austernfischer (*Haematopus ostralegus*), Brandgans (*Tadorna tadorna*), Brandseeschwalbe (*Thalasseus sandvicensis*), Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Eiderente (*Somateria mollissima*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Eistaucher (*Gavia immer*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Prachtaucher (*Gavia arctica*), Samtente (*Melanitta fusca*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Sterntaucher (*Gavia stellata*), Sturmmöwe (*Larus canus*), Trauerente (*Melanitta nigra*), Trottellumme (*Uria aalge*), Zwergmöwe (*Larus minutus*)

Per Schiffstransektzählung wurden in einem Umkreis von 1.500 m um das Beobachtungsschiff 19 Arten erfasst. Der höchste Anteil entfiel auf Möwen (58,1 %), gefolgt von Meeresenten (10,2 %) und Seeschwalben (5,6 %). Die fünf häufigsten Arten waren Heringsmöwe, Sturmmöwe, Trauerente, Weißwangengans und Ringelgans. Bezogen auf den gesamten Untersuchungszeitraum der Betriebsphase erreichten die Möwen (95,1 %) und Meeresenten (94,6 %) die höchste Stetigkeit, wobei Heringsmöwe, Sturmmöwe, Trauerente, Lachmöwe und Silbermöwe mehr als 60 % der Beobachtungstage anwesend waren.

Aus dem Fachgutachten „Rastvögel“ des Betriebsphasenmonitorings 2014 – 2018 (vgl. IFAÖ (2018a)) ist die folgende Liste der in Untersuchungs- und Referenzgebiet „Riffgat“ vorkommenden Artengruppen entnommen:

Seetaucher (Gaviidae), Lappentaucher (Podicipedidae), Sturmvogel (Procellariidae), Tölpel (Sulidae), Kormorane (Phalacrocoracidae), Eiderenten (*Somateria mollissima*), Trauerenten (*Melanitta nigra*), Raubmöwen (Stercorariidae), *Larus*-Möwen (Larinae), Dreizehenmöwen (*Rissa tridactyla*), Seeschwalben (Sterinae), Alkenvögel (Alcida)

Die Rastvogelgemeinschaft des Untersuchungsgebiets „Riffgat“ wurde von *Larus*-Möwen und Trauerenten dominiert, die gemeinsam 89,6 % der Individuen ausmachten. Es folgten die Alkenvögel (Trottellumme/Tordalk) mit 4,8 %. Die typische Hochseevogelarten Eissturmvogel, Basstölpel und Dreizehenmöwe hatten in diesem küstennahen Lebensraum eine geringe

quantitative Bedeutung. Dominante Arten der Schiffszählung waren in absteigender Rangfolge: Trauerente (44,4 %), Sturmmöwe (17,0 %), Heringsmöwe (15,4 %), Trottellumme (6,1 %), Silbermöwe (4,4 %), Mantelmöwe (2,5 %), Tordalk (2,4 %), Zwergmöwe (2,3 %) sowie mit je 1,0 % Dreizehenmöwe, Brandseeschwalbe und Lachmöwe. Dominante Arten der Flugtransektzählung waren Trauerente (79,9 %), Sturmmöwe (6,2 %), unbestimmte Möwe (5,5 %), Trottellumme/Tordalk (1,7 %), Silbermöwe (1,6 %) und Heringsmöwe (1,1 %).

Aus der Zusammenführung der vorliegenden Quellen ergibt sich eine Gesamtartenliste, die als Grundlage für die weitere Bearbeitung dient (Tabelle 24). Wurde eine Vogelart nur in einer Quelle gefunden, oder lediglich die dazugehörige Großgruppe bestimmt, wird auf eine Bewertung mangels Vergleichbarkeit im Folgenden verzichtet.

Tabelle 24: Übersicht der Quellen zur Ermittlung des typischen Artenspektrums der Zug-, Rast- und Gastvögel

	NSG-Verordnung „Borkum Riff“	Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat		Vogelkd. Ber. Niedersachs. 46 nach GUSE <i>et al.</i> (2018)
		Zugvögel nach IFAÖ (2018b)	Rastvögel nach IFAÖ (2018a)	
Sternaucher	X	X	X	X
Prachtaucher	X	X		X
Eiderente	X	X	X	X
Trauerente	X	X	X	X
Samtente	X	X		X
Eissturmvogel	X	X		X
Basstölpel	X			X
Kormoran	X		X	X
Tordalk	X			X
Trottellumme	X	X		X
Dreizehenmöwe	X	X	X	X
Zwergmöwe	X	X		X
Lachmöwe	X	X		X
Mantelmöwe	X			X
Silbermöwe	X	X		X
Heringsmöwe	X			X
Sturmmöwe	X	X		X
Brandseeschwalbe	X	X		X
Flusseeeschwalbe	X	X		X
Küstenseeschwalbe	X	X		X
Austernfischer		X		

	NSG-Verordnung „Borkum Riff“	Betriebsphasenmonitoring des OWP Riffgat		Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 46 nach GUSE <i>et al.</i> (2018)
		Zugvögel nach IFAÖ (2018b)	Rastvögel nach IFAÖ (2018a)	
Brandgans		X		
Eistaucher		X		
Lappentaucher (Podicipedidae)			X	
Sturmvögel (Procellariidae)			X	
Tölpel (Sulidae)			X	
Raubmöwen (Stercorariidae)			X	
Larus-Möwen			X	
Seeschwalben (Sterinae)			X	
Alkenvögel (Alcida)			X	

Im Folgenden wird der aktuelle Zustand der Bestände der Seetaucher (Stern- und Prachtaucher), Möwen, Meeresenten, Alkenvögel sowie der Seeschwalben, des Eissturmvogels und Kormorans beschrieben.

Seetaucher

Der Sterntaucher (*Gavia stellata*) gilt in Deutschland als Wintergast und Durchzügler. Sterntaucher sind über die ganze arktische sowie über weite Teile der borealen Zone Eurasiens und Nordamerikas verbreitet. In Europa werden zwei biogeographische Populationen unterschieden: „NW-Europa“ und „Kaspisches, Schwarzes und östliches Mittelmeer“. Die in Deutschland vorkommenden Sterntaucher sind der Population „NW-Europa“ zuzuordnen. Sterntaucher sind in die SPEC-Kategorie „3“ (Species of European Conservation Concern (SPEC)) als eine Art mit ungünstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Sterntaucher sind Standvögel, Teilzieher oder Kurzstreckenzieher. Sie ziehen überwiegend in kleinen Trupps von bis zu zehn Vögeln. Viele Sterntaucher verlassen schon im August bis September ihre Brutgebiete Fennoskandiens in süd- bis südöstlicher Richtung. Nach Beobachtungen u. a. bei Helgoland findet ein starker Zug über die deutsche Nordsee im November statt. Der Heimzug in die nördlichen Brutgebiete erfolgt jährlich zwischen Februar und April.

Im Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wird der Sterntaucher als überwinternd mit 11 - 50 Individuen angegeben (Stand Juli 2020). Der Sterntaucher ist auf der deutschen Nordsee deutlich häufiger als der Prachtaucher vertreten. Laut Garthe et al. (2015) stellen Sterntaucher mit mehr ca. 92 % den überwiegenden Anteil der rastenden Seetaucher.

Der **Prachtttaucher** (*Gavia arctica*) gilt in Deutschland ebenfalls als Wintergast und Durchzügler. Selten ist er Sommergast auf der Nordsee. Prachtttaucher sind in die SPEC-Kategorie „3“ als eine Art mit ungünstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Prachtttaucher brüten in der borealen und arktischen Zone von NW-Europa bis NO-Sibirien und NW-Alaska. Alle in Europa auftretenden Prachtttaucher werden derselben biogeographischen Population zugeordnet. Der Heimzug findet vor allem von März bis Ende Mai statt, der Wegzug von Mitte September bis Januar (Dierschke 2002 zitiert in MENDEL *et al.* (2008)). Ab September, meist Oktober ist er an den Küsten Mitteleuropas vorzufinden. Im Winter kommt der Prachtttaucher in geringen Dichten flächendeckend im gesamten niedersächsischen Küstenmeer vor (GUSE *et al.* 2018). Das Zugverhalten der einzelnen Populationen unterscheidet sich stark voneinander. In den nördlichen Bereichen der niederländischen Küste konnten die meisten heimziehenden Prachtttaucher zwischen April und Ende Mai beobachtet werden (Stegemann & den Ouden 1995 zit. in MENDEL *et al.* (2008)). Im Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wird der Prachtttaucher als überwinternd mit 6 - 10 Individuen angegeben (Stand Juli 2020).

In der Veröffentlichung von 2015 fassen GARTHE *et al.* (2015) die bis dato vorliegende Untersuchungen zusammen, um aktuelle Entwicklungen und jährliche Schwankungen der Seetaucher zu verdeutlichen. Die Datengrundlage bildeten Erfassungen zwischen 2000 und 2013. Für die Modellierung der Verbreitung der Seetaucher sowie die Berechnung von Bestandsgröße und -entwicklung wurden die Daten aus schiffs- und flugzeugbasierten Zählungen zusammengeführt. Wegen des ähnlichen Aussehens der verschiedenen Seetaucher-Arten kann bei den Erfassungen nur ein begrenzter Anteil der Seetaucher auf Artniveau bestimmt werden. Für die Auswertungen wurden deshalb Beobachtungsdaten von Sterntauchern, Prachttauchern und unbestimmten Seetauchern gemeinsam betrachtet.

Im Rahmen der Berichtspflicht zur EU-Vogelschutzrichtlinie wurde das Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) beauftragt, Bestandszahlen und -trends der häufigen Seevogelarten in Nord- und Ostsee erneut zu berechnen. Hierfür wurde das Frühjahrsvorkommen der Seetaucher in der deutschen Nordsee anhand der artspezifischen Phänologien als Zeitraum von 01.03. – 15.05. definiert. Die Datengrundlage zur Auswertung bildeten alle verfügbaren Daten des BSH, BfN und FTZ aus den Jahren 2002 bis 2017. Die Daten der verschiedenen Quellen und Zählformen (Schiff, Flugzeug (visuell), Flugzeug (digital)) wurden strukturell harmonisiert und im Modellierungsverlauf miteinander kombiniert. Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Herangehensweise bei der Berechnung der Bestandszahlen und -trends können die ermittelten Ergebnisse nicht direkt mit den in früheren Jahren publizierten Zahlen verglichen werden. Die präsentierten Ergebnisse wurden also für das Frühjahr für jedes einzelne Jahr, von 2002 bis 2017, und jedes Untersuchungsgebiet einzeln berechnet. Zusätzlich wurde der mittlere Bestand für die Jahre 2011 bis 2016 ermittelt. Zeitgleich führte das FTZ eine Studie zu den Auswirkungen von OWP auf Seetaucher durch (beauftragt durch BSH und BfN; vgl. GARTHE *et al.*, 2018), auf die an entsprechender Stelle verwiesen wird.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus beiden Studien (GARTHE *et al.* (2015), SCHWEMMER *et al.* (2019)) werden nachfolgend kombiniert dargestellt.

Im Oktober (Abbildung 70, dort Abbildung 2) baut sich der Winterbestand der Seetaucher in der deutschen Nordsee mit zunächst vereinzelt Vorkommen im Küstengebiet der Ostfriesischen Inseln langsam auf. Im Laufe des Winters (November bis Februar) kommen Seetaucher nahezu im gesamten Küstenbereich vor Schleswig-Holstein und den niedersächsischen Hoheitsgewässern in geringen bis mittleren Dichten vor (Abbildung 70, dort Abbildung 3 bis 6). Während im November (Abbildung 70, dort Abbildung 3) ein Verbreitungsschwerpunkt nördlich von Borkum zu erkennen ist, liegen im Dezember (Abbildung 4) die wichtigsten Vorkommen in drei verschiedenen Regionen (rund um Borkum, nördlich Helgoland, nordwestlich von Sylt).

Im Januar (Abbildung 70, dort Abbildung 5) verlagert sich das Wintervorkommen vor Schleswig-Holstein weiter nach Westen in die AWZ. Dieser Trend ist im Februar (Abbildung 70, dort Abbildung 6) noch einmal verstärkt zu erkennen. Im Frühjahr (März bis April) sind Seetaucher entlang des gesamten Küstenstreifens verbreitet, lokale Verbreitungsschwerpunkte existieren nördlich der Ostfriesischen Inseln (Abbildung 70, dort Abbildung 7 bis 8). Das Vorkommen erstreckt sich stärker als im Winter weit in die Offshore-Bereiche der AWZ hinein, mit flächigen Vorkommen bis zu einer Entfernung von etwa 120 km von der Küste. Die größten Konzentrationen befinden sich im EU-Vogelschutzgebiet (SPA) „Östliche Deutsche Bucht“ und weiter westlich. Die Seetaucher-Dichten in diesem Gebiet steigen vom März zum April noch einmal deutlich an. Im Mai (Abbildung 70, dort Abbildung 9) nehmen die Ausdehnung der Seetaucher-Verbreitung und die Dichte dann wieder markant ab. Mittel-hohe Dichten sind noch vor der Küste westlich von Sylt anzutreffen. Von Juni bis August kommen Seetaucher nur noch vereinzelt in der deutschen Nordsee vor (3 bis 12 gesichtete Tiere), erst im September steigt ihre Zahl wieder leicht an (ca. 65 gesichtete Tiere, vgl. GARTHE *et al.* (2015)).

Der Verbreitungsschwerpunkt der Seetaucher im Frühjahr lag zwischen den Jahren 2000 – 2013 relativ konstant westlich der Insel Sylt (vgl. GARTHE *et al.* (2015)). Die größten Dichten wurden in fast jedem untersuchten Jahr im Nordosten der AWZ, im Bereich des EU-Vogelschutzgebiets „Östliche Deutsche Bucht“ und westlich davon bzw. im 2009 definierten Seetaucher-Hauptkonzentrationsgebiet erreicht (GARTHE *et al.* 2015). Nur im Jahr 2010 hat sich der Verbreitungsschwerpunkt anscheinend deutlich verkleinert und nach Westen verlagert (GARTHE *et al.* 2015). Hinzu kamen in einigen Jahren geringe bis mittlere Seetaucher-Vorkommen im Süden und Südwesten der Deutschen Bucht (GARTHE *et al.* 2015). Dieses Gebiet erlangte erst nach und nach Bedeutung und wies im Jahr 2011 und 2012 eine mittlere bis hohe Abundanz auf (GARTHE *et al.* 2015). Das Hauptvorkommen der Seetaucher mit sehr hohen Dichten befindet sich aber weiterhin im Nordosten der AWZ (GARTHE *et al.* 2015).

Über die betrachtete Zeitphase (2002 – 2017) ist es insgesamt zu einer Bestandszunahme gekommen. Nach 2013 wies der Bestand der Sterntaucher in der deutschen Nordsee dagegen eine negative Entwicklung auf. Der niedrigste Wert betrug 3.200 Individuen im Jahr 2002, im Maximum wurden 31.000 Individuen im Jahr 2012 ermittelt. Dieser Maximalwert liegt etwas unter dem Bestand von 35.000 Tieren, der im Rahmen der Analyse zu Effekten der OWPs auf

Seetaucher für den Zeitraum vor dem Bau der OWPs für alle Untersuchungsgebiete berechnet wurde (GARTHE *et al.*, 2018; zitiert in SCHWEMMER *et al.* (2019)). Von 2002 bis 2006 stieg der Bestand der Sterntaucher in der gesamten deutschen Nordsee zunächst an. In den darauffolgenden Jahren scheint es zu einer vorübergehenden Abnahme gekommen zu sein. Dieses Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu werten, da das Gebiet des Hauptvorkommens der Seetaucher in den entsprechenden Jahren nur ungenügend abgedeckt wurde (GARTHE *et al.* 2015) und es deshalb fraglich ist, ob ein repräsentatives Bild des Vorkommens gewonnen werden konnte. Bis zum Jahr 2012 zeigte der Bestand der Sterntaucher in der deutschen Nordsee erneut eine deutlich positive Entwicklung. Im Anschluss ging der Bestand deutlich zurück. Im letzten Untersuchungsjahr 2017 lag der Bestand mit 11.000 Tieren deutlich höher als im ersten Untersuchungsjahr 2002 mit 3.200 Tieren, aber auch deutlich unter dem Maximum aus 2012 (SCHWEMMER *et al.* 2019).

Die unterschiedlichen Entwicklungen in der Konzentration und den weitergefassten, großräumigen Gebieten könnten auf die starke Abnahme des Seetauchervorkommens vor den Ostfriesischen Inseln zurückzuführen sein. Die OWP Effektanalyse hat gezeigt, dass das Seetauchervorkommen, das sich in den Jahren vor dem Bau der OWP in diesem Gebiet etabliert hatte (vgl. GARTHE *et al.* (2015)), nach dem Bau fast gänzlich verschwunden war (vgl. GARTHE *et al.*, 2018, zitiert in SCHWEMMER *et al.* (2019)). Während sich im Frühjahr 2012 ca. $\frac{1}{3}$ aller Seetaucher der deutschen Nordsee im Hauptkonzentrationsgebiet aufhielt, lag der Anteil im Jahr 2017 bei 86 % des Gesamtbestands (SCHWEMMER *et al.* (2019), vgl. Abbildung 73). Von 2011 bis 2016 kam bereits ca. die Hälfte des Frühjahrs-Gesamtbestands der Sterntaucher (11.000 von 22.000 Individuen) der deutschen Nordsee im Hauptkonzentrationsgebiet vor (SCHWEMMER *et al.* 2019). 6.000 Tiere waren im SPA „Östliche Deutsche Bucht“ anzutreffen (SCHWEMMER *et al.* 2019). In beiden Gebieten nahm der Bestand zunächst deutlich zu und stabilisierte sich daraufhin (SCHWEMMER *et al.* 2019). Es hat somit offenbar einer Verlagerung eines Großteils der Rastbestände aus dem Seegebiet vor den Ostfriesischen Inseln nach Nordosten stattgefunden. Der Populationstrend des Sterntauchers in der gesamten deutschen Nordsee zeigte von 2002 bis 2017 eine signifikante Zunahme (SCHWEMMER *et al.* 2019). Zum Ende der Zeitreihe war jedoch auch hier eine abnehmende Bestandsentwicklung zu erkennen (SCHWEMMER *et al.* 2019). In der AWZ zeigte die Analyse des Populationstrends der Sterntaucher ein ähnliches Ergebnis (SCHWEMMER *et al.* 2019).

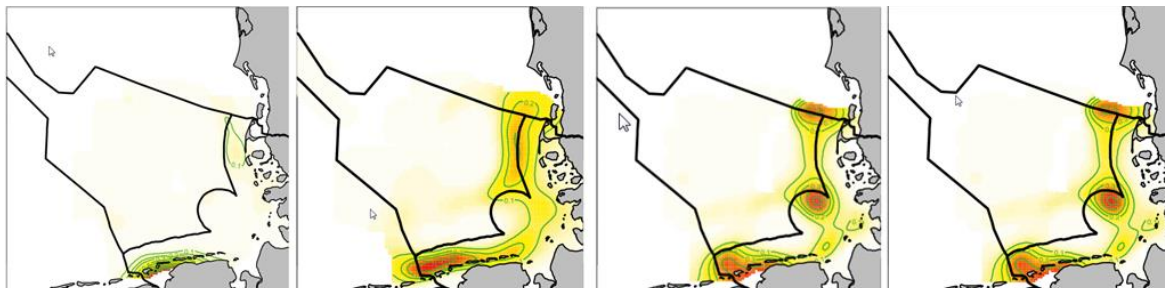


Abb. 2: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat Oktober (Jahre 2000 bis 2013). Die zunehmende Dichte der Seetaucher wird über die Farbskala von gelb über orange nach rot wiedergegeben. Datenbasis: Kartierte Fläche: 11.698 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 479 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in October (2000 to 2013). Increasing diver densities are visualised by colours from yellow through orange to red. Data basis: Area counted: 11,698 km², number of divers (corrected): 479 ind.

Abb. 3: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat November (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 10.238 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 1.626 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in November (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 10,238 km², number of divers (corrected): 1,626 ind.

Abb. 4: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat Dezember (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 10.332 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 1.351 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in December (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 10,332 km², number of divers (corrected): 1,351 ind.

Abb. 5: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat Januar (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 8.356 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 1.078 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in January (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 8,356 km², number of divers (corrected): 1,078 ind.

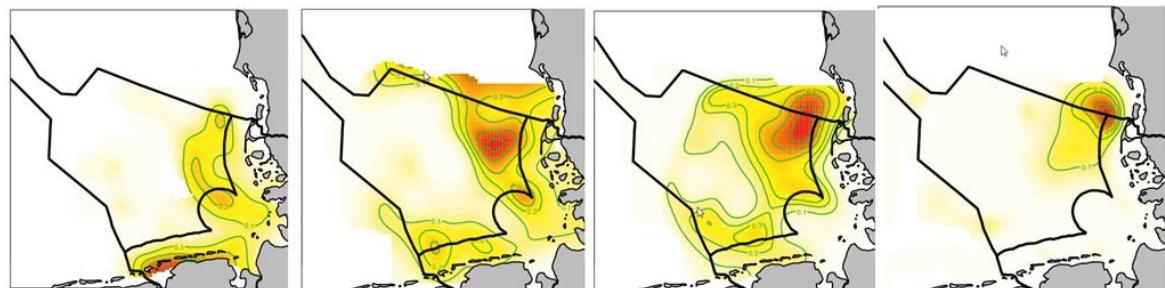


Abb. 6: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat Februar (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 19.344 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 3.811 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in February (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 19,344 km², number of divers (corrected): 3,811 ind.

Abb. 7: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat März (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 24.667 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 9.668 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in March (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 24,667 km², number of divers (corrected): 9,668 ind.

Abb. 8: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat April (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 32.868 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 25.038 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in April (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 32,868 km², number of divers (corrected): 25,038 ind.

Abb. 9: Verbreitung der Seetaucher in der Deutschen Bucht im Monat Mai (Jahre 2000 bis 2013). Datenbasis: Kartierte Fläche: 21.948 km², Anzahl Seetaucher (korrigiert): 2.027 Ind. – Distribution of divers in the German Bight in May (2000 to 2013). Data basis: Area counted: 21,948 km², number of divers (corrected): 2,027 ind.

Abbildung 72: Verbreitung der Seetaucher in der deutschen Nordsee im Jahresverlauf
 Quelle: GARTHE *et al.* (2015)

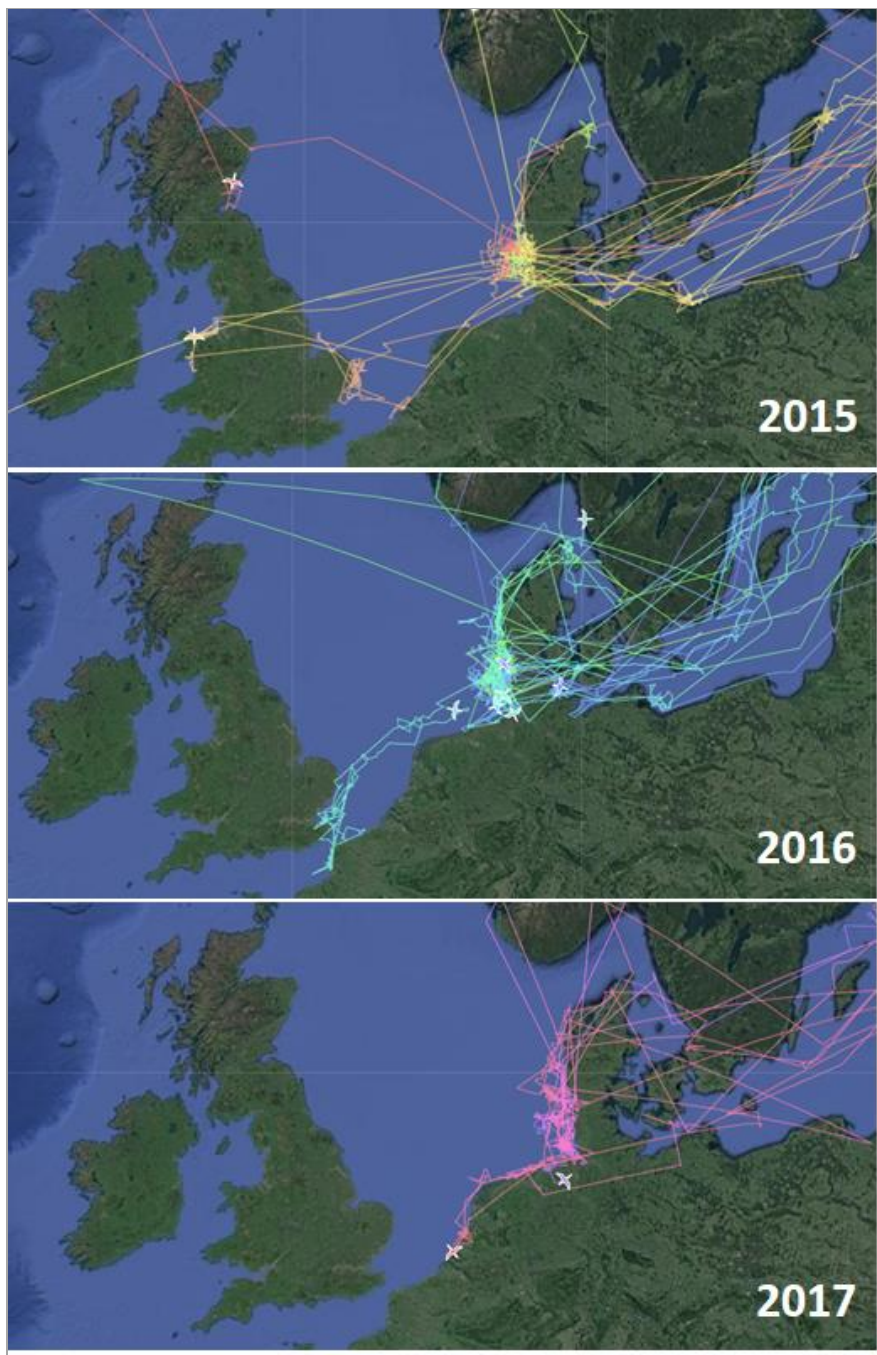


Abbildung 73: Bewegungsmuster mit GPS-Loggern besonderer Sterntaucher in den Jahren 2015 bis 2017
Quelle: <https://www.divertracking.com/tracking-karte/>, abgerufen am 07.03.2022

Analysen aus dem Frühjahr 2016⁵⁸ zeigten, dass es zu einer Verschiebung der Seetaucherpopulation Richtung Nordosten gekommen ist. Das Gebiet vor den Ostfriesischen Inseln, das in den Jahren 2000 – 2013 noch Verbreitungsschwerpunkt war, hat deutlich geringere Ausmaße angenommen (vgl. Abbildung 74).

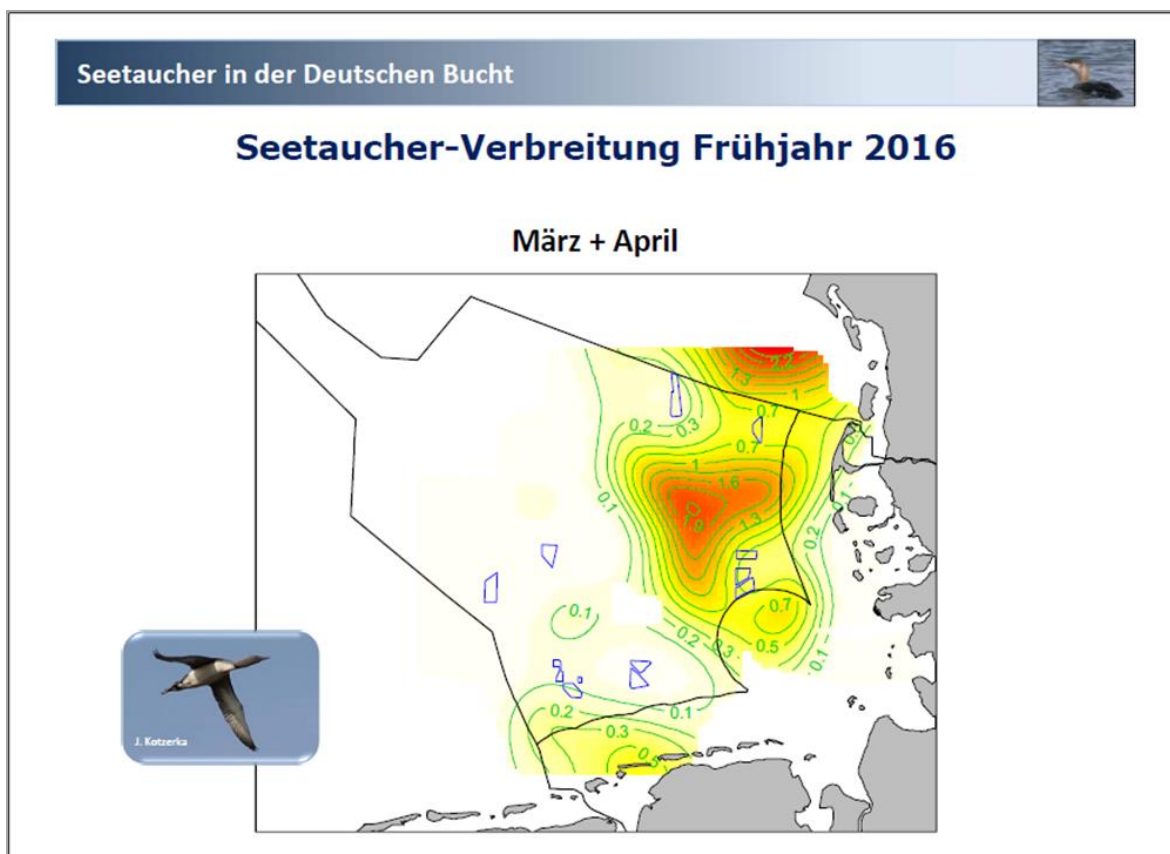


Abbildung 74: Verbreitung der Seetaucher im Frühjahr 2016
Quelle: Aus der Präsentation des Meeres-Umweltsymposiums vom BSH (2018)

Erfassungen im Rahmen des Betriebsphasenmonitorings für den OWP Riffgat durch IFAÖ (2018b, 2018a) zeigten für die Jahre 2014 – 2018 die höchsten Bestandsdichten für Seetaucher im nahegelegenen Untersuchungsgebiet „Riffgat“ in den Monaten Dezember bis Februar (17 - 13 Individuen im Untersuchungsgebiet „Riffgat“, 56 - 68 im Referenzgebiet „Riffgat“). Den Untersuchungen zufolge treten Seetaucher bereits ab Oktober bzw. November in den Gebieten auf (9 Individuen im Untersuchungsgebiet, 30 Individuen im Referenzgebiet). Die höchsten Dichten lagen bei 0,5 Ind./km² bei Schiffstransektzählungen und 0,8 Ind./km² im bei Flugtransektzählungen jeweils im Januar.

⁵⁸ Präsentation im Rahmen des Meeres-Umweltsymposium vom BSH 2018 „Seetaucher in der Deutschen Bucht: Verbreitung, Bestände und Effekte von Windparks“ von Prof. Dr. Stefan Garthe (Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Büsum, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

Das Verteilungsmuster der Seetaucher unterliegt natürlichen Schwankungen. Seetaucher ernähren sich hauptsächlich von pelagischen Fischen, deren Vorkommen von biotischen und abiotischen Faktoren wie z. B. bestimmten hydrografischen Strukturen abhängig ist. Da Seetaucher ihrer Nahrung folgen, verschiebt sich ihr Vorkommen je nach Nahrungsverfügbarkeit mit den Wasserkörpern (SKOV & PRINS, 2001, zitiert in SCHWEMMER *et al.* (2019)). Die OWP Effektanalyse hat deutlich gemacht, dass Seetaucher OWPs großräumig meiden. Mit der Bebauung immer größerer Flächen durch OWPs geht mehr Raum für Seetaucher verloren und die für Nahrungssuche und Rast zur Verfügung stehenden Gebiete werden immer kleiner. Es steht zu vermuten, dass die Seetaucher in Zukunft nur noch eingeschränkt auf die Dynamik in der Verfügbarkeit ihrer Nahrung reagieren können. Zudem ist unklar, ob die eingeschränkten Räume die Kapazität haben, das verbleibende Vorkommen der Seetaucher zu erhalten. Es ist wahrscheinlich, dass die zunehmende Individuendichte in den verbleibenden Gebieten zu einer erhöhten intraspezifischen Konkurrenz bei gleichzeitig abnehmendem Nahrungsangebot führen. Gleichzeitig muss davon ausgegangen werden, dass die „Ausweichgebiete“ den Seetauchern verglichen mit den traditionell genutzten Gebieten eine geringere Habitatqualität bieten (SCHWEMMER *et al.* 2019).

Möwen

Sturmmöwen (*Larus canus*) sind in die SPEC-Kategorie „2“ als eine Art mit ungünstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. NLWKN (2011e) stuft den Erhaltungszustand für die Sturmmöwe als Gastvogel in Niedersachsen hingegen als günstig ein. Sie halten sich ganzjährig in der deutschen Nordsee auf. Zur Brutzeit sind sie zwar nur in geringer Anzahl auf See vertreten und halten sich eher in der Nähe der Küste auf, im Winter sind sie jedoch auch weit ab der Küste bis zur 20 m-Tiefenlinie flächendeckend anzutreffen. Hier erreichen sie insbesondere im Winter hohe Dichten.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Sturmmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 25) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 25: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Sturmmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	2.300 Ind.	4.100 Ind.	1.800 Ind.
Sommer	2.700 Ind.	1.700 Ind.	600 Ind.
Herbst	5.000 Ind.	3.700 Ind.	2.700 Ind.
Winter	8.500 Ind.	6.000 Ind.	3.200 Ind.

Abbildung 75 zeigt die Verbreitung der Sturmmöwe im Winter 1990 - 2006. Dabei lag das Hauptverbreitungsgebiet der Sturmmöwe in küstennahen Gebieten und nahm zur äußeren Deutschen Bucht hin ab. Im Vorhabensbereich (südlich des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“) wurde eine Abundanz von 2 - 5 bis >5 Ind./km² angegeben.

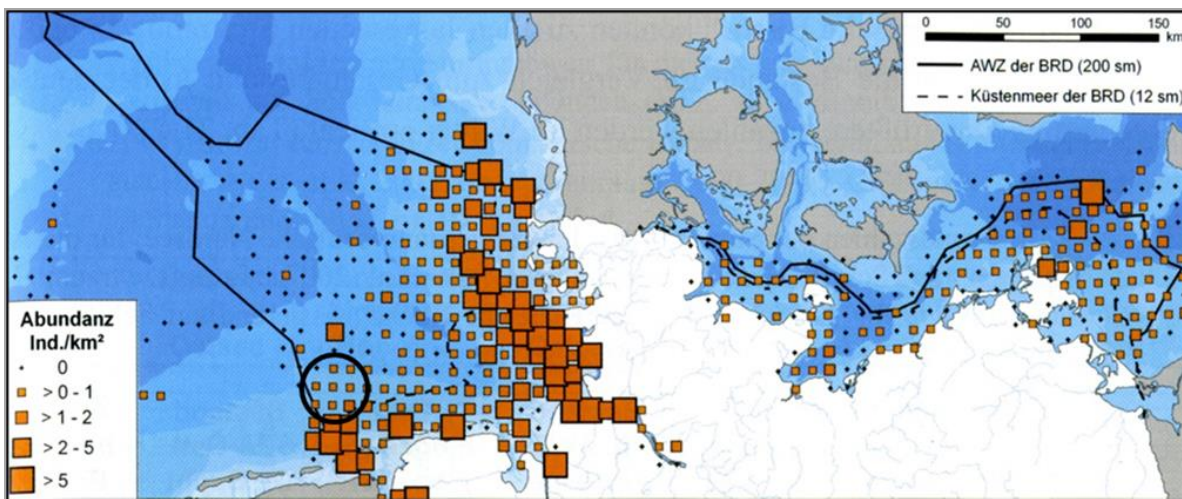


Abbildung 75: Verbreitung der Sturmmöwe im Winter (1990 – 2006)

Quelle: MENDEL *et al.* (2008b)

Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“

Sturmmöwen zeigten ähnlich wie in vorherigen Jahren auch im Frühjahr (März bis April) 2000 - 2015 eine lückenhafte Verbreitung entlang der südlichen Deutschen Bucht. Dennoch war die Dichte im Frühjahr teils mit bis zu >5 Ind./km² recht hoch; hohe Dichten wurden vor allem am Jade-Weser-, Elb- und Emsästuar sowie bei Norderney und Spiekeroog ermittelt (vgl. (GUSE *et al.* 2018)). Im Sommer (Mai bis August) und Herbst (September bis November) 2000 – 2015 blieb dies weitgehend ähnlich mit kleineren Verschiebungen in Richtung Westen nach Norderney und Juist. Im Winter 2000 – 2015 nahmen die Dichten insbesondere am Elbästuar und nordwestlich von Borkum im Grenzgebiet zu den Niederlanden nochmal deutlich zu. Nördlich von Borkum, Juist und Baltrum wurden ebenfalls hohe Dichten beobachtet (GUSE *et al.* 2018). Das Seevogelmonitoring⁵⁹ (hier für Winter 2016) bestätigt diese Entwicklung (vgl. Abbildung 76).

⁵⁹ Vgl. <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 16.06.2022

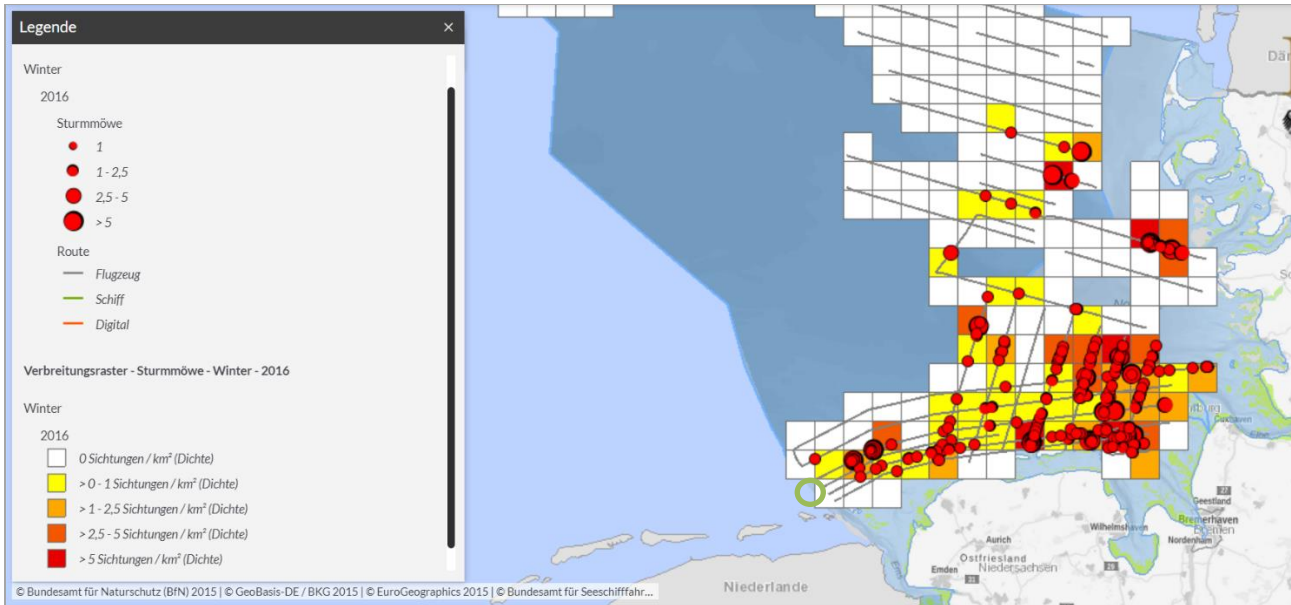


Abbildung 76: Verbreitungsraster der Sturmmöwe im Winter 2016

Grüner Kreis: ungefährender Bereich des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring>, abgerufen am 08.03.2022

Die **Heringsmöwe** (*Larus fuscus*) ist eine der häufigsten Brutvogelarten der deutschen Nordseeküste. Sie ist in die SPEC-Kategorie „Non-SPEC“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Im Frühjahr ist die Verbreitung auf See sehr weiträumig und erstreckt sich entlang des gesamten Küstengebietes sowie weit in die Offshore-Bereiche hinein. Während des Sommers erhöht sich die Gesamtdichte in der südlichen Deutschen Bucht insgesamt sehr deutlich. Küstennahe Schwerpunkte verlagern sich dabei stärker landwärts in Richtung der Brutkolonien, doch auch in weiten Teilen des Offshore-Bereiches halten sich sehr hohe Anzahlen auf. Im Herbst nimmt die Dichte wieder leicht ab. Die Verbreitung gestaltet sich außerdem gleichmäßiger und dehnt sich wieder weiter in die Offshore-Gebiete aus.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Heringsmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 26) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 26: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Heringsmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
 Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	7.000 Ind.	7.000 Ind.	2.000 Ind.
Sommer	6.000 Ind.	12.000 Ind.	4.100 Ind.
Herbst	6.500 Ind.	4.800 Ind.	1.900 Ind.
Winter	11 - 50 Ind.	230 Ind.	150 Ind.

Abbildung 77 zeigt die Verbreitung der Heringsmöwe im Sommer 1990 – 2006. Dabei lag ein Hauptverbreitungsgebiet außerhalb des unmittelbaren Bereiches des Vorhabens.

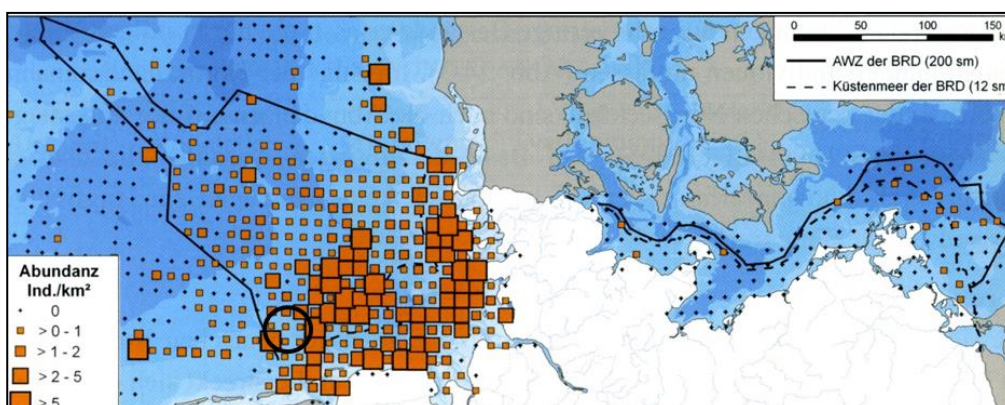


Abbildung 77: Verbreitung der Heringsmöwe im Sommer (1990 - 2006)
 Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“
 Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

Im Seevogelmonitoring zeigt stattdessen, wie sich die Frühjahrsbestände von 1993 bis 2015 im Vorhabengebiet jeweils langsam aufbauen und im Sommer mittlere bis hohe Dichten von >2,5 – 5 Ind./km² erreichen. Im Herbst ging der Bestand leicht zurück; im Winter wurden mit max. >0 – 1 Ind./km² nur noch vereinzelte Individuen nachgewiesen.

Heringsmöwen waren während des Seevogelmonitorings 2016 weit verbreitet. Sie zeigten im Frühjahr und Sommer (vgl. Abbildung 78) die größten Konzentrationen vor den nordfriesischen Außensänden, im Seegebiet um Helgoland, sowie im erweiterten Elbe-Weser-Mündungsbereich. Die Gebiete mit größeren Heringsmöwenkonzentrationen überlagerten sich häufig mit den Gebieten erhöhter Fischereiaktivität. Die Heringsmöwe nutzt küstenfern Abfälle und Beifänge der dortigen Fischerei sowie natürliche marine Nahrung (KUBETZKI & GARTE, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Im unmittelbaren Bereich des geplanten Vorhabens ist die Heringsmöwe im Sommer im Seevogelmonitoring (2016) mit 1 – 2,5 Ind./km² vertreten. Im Winter (2016) wies man direkt am Standort eine erhöhte Dichte mit bis zu >5 Ind./km² nach.

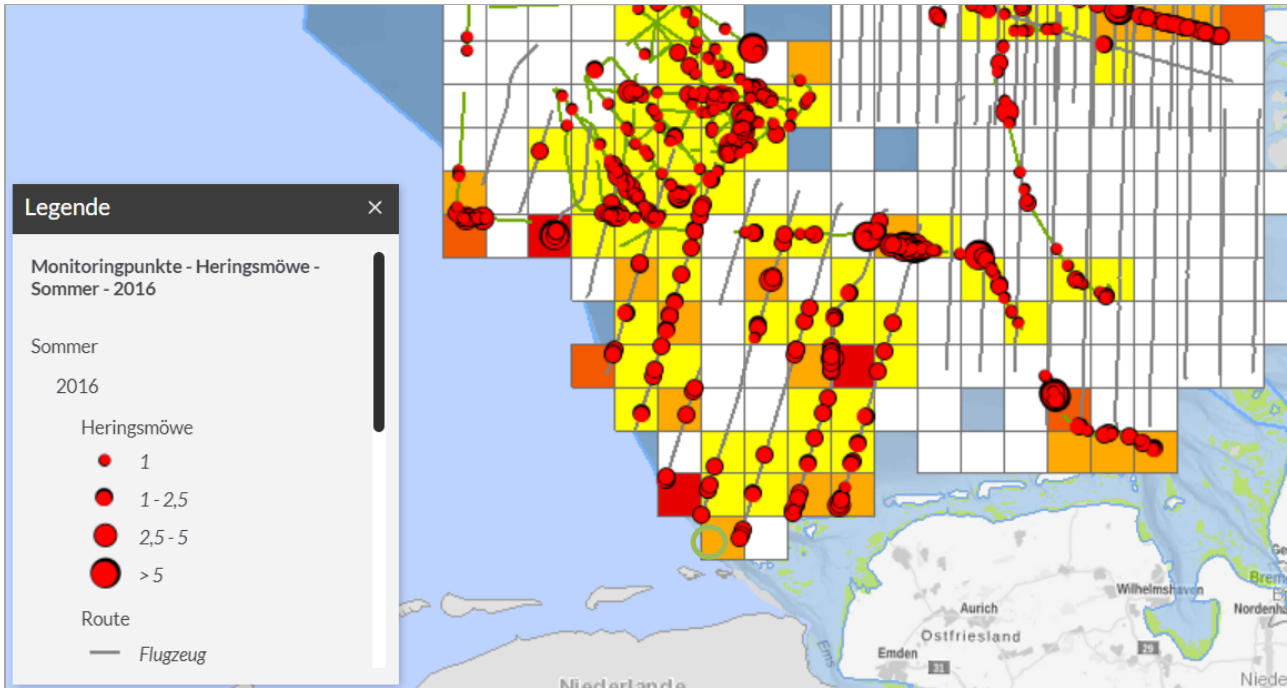


Abbildung 78: Verbreitung der Heringsmöwe im Sommer 2016

Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring>, abgerufen am 22.03.2022

Mantelmöwen (*Larus marinus*) gelten in Deutschland als seltene Brutvögel (geschätzt 33 Brutpaare, Bezugszeitraum 2003), ganzjährige Gäste und Durchzügler. Mantelmöwen sind in die SPEC-Kategorie „Non-SPEC“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Sie kommen ganzjährig in geringen Dichten (0 – 2,5 Ind./km²) im niedersächsischen Küstenmeer vor (GUSE *et al.* 2018).

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Mantelmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 27) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 27: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Mantelmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)

Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	160 Ind.	50 Ind.	20 Ind.
Sommer	190 Ind.	20 Ind.	15 Ind.
Herbst	650 Ind.	190 Ind.	100 Ind.
Winter	900 Ind.	460 Ind.	290 Ind.

Die Mantelmöwe war von 1991 bis 2003 großflächiger in der deutschen Nordsee verbreitet als 2000 – 2015, insbesondere vor den Ostfriesischen Inseln und im Bereich der Elbmündung, wo zum Teil mittlere Dichten erreicht wurden. Zwischen 2000 – 2015 erstreckte sich der Bestand der Mantelmöwe im Frühjahr, Sommer und Herbst in geringen Dichten von der Küste bis weit in die AWZ hinein. Konzentrationsbereiche waren praktisch nicht erkennbar. Im Winter ist die Mantelmöwe in geringen Dichten nahezu überall anzutreffen, mit mittleren Konzentrationen vor Juist und Borkum, und einer großen Konzentration im Bereich der Knechtsände. Insbesondere von 1991 bis 2003 ließen sich noch zahlenstarke Wintervorkommen mit Konzentrationen in den Mündungsgebieten von Elbe und Weser bis Helgoland sowie entlang der Ostfriesischen Küste nachweisen.

Im Vergleich zu den Jahren 1993 und 2003 nahm der Bestand der Mantelmöwe bis zum Jahr 2012 deutlich ab (vgl. MARKONES *et al.* (2015)). Der Erhaltungszustand der Mantelmöwe als Gastvogel in Niedersachsen wurde dennoch als „günstig“ bewertet (NLWKN 2011e).

Das Seevogelmonitoring 2013 ergab für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ im Winter eine geringe Dichte von $>0 - 1$ Ind./km² (vgl. Abbildung 79). Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens wurden keine Mantelmöwen nachgewiesen. In den Jahren danach wurden in dem Gebiet keine Tiere mehr nachgewiesen.

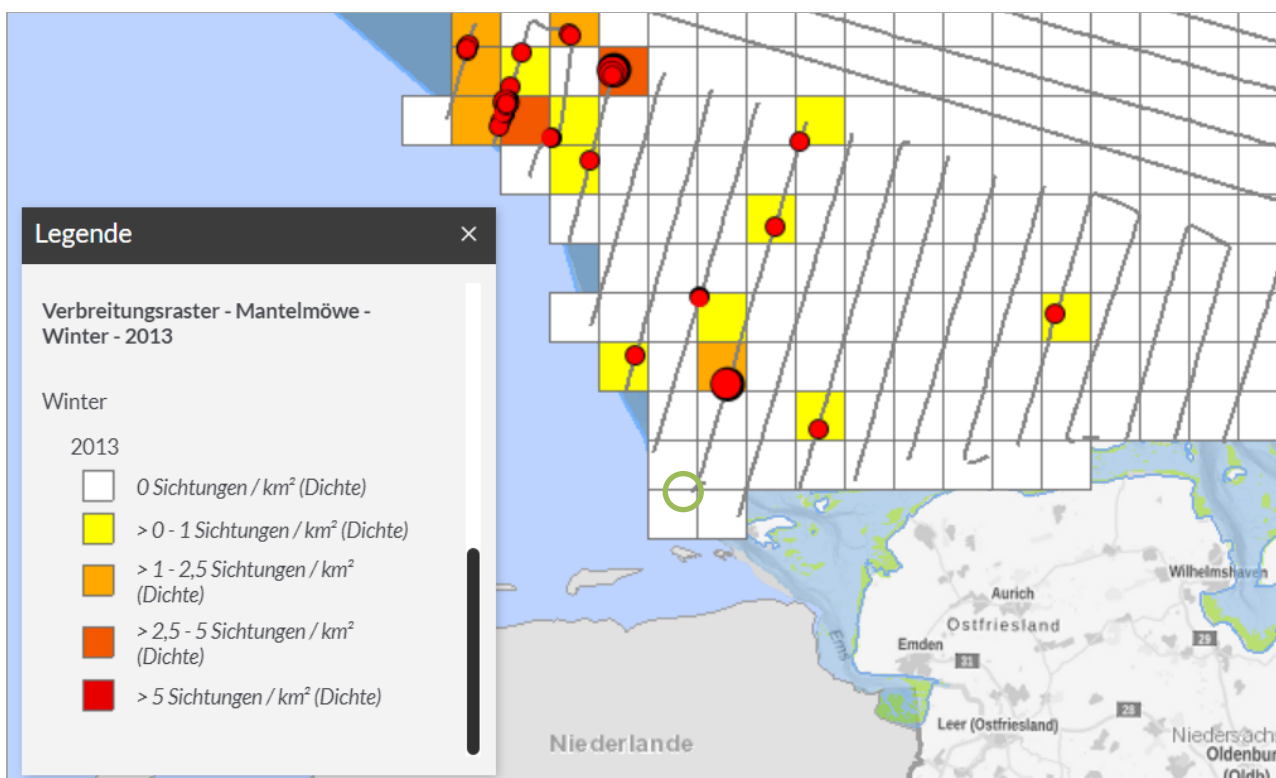


Abbildung 79: Verbreitung der Mantelmöwe im Seevogelmonitoring 2013 (Winter)

Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring>, abgerufen am 22.03.2022

Die in Deutschland vorkommende **Dreizehenmöwe** (*Rissa tridactyla*) gehört zu der biogeographischen Population „Ost-Atlantik“ und weist keinen Gefährdungsgrad nach SPEC-Kategorien auf. Sie gilt in der deutschen Nordsee als Durchzügler, Sommer- und Wintergast sowie als Brutvogel auf Helgoland. Vor allem im Frühjahr konzentriert sich dort ihr Verbreitung; im Jahr 2006 wurden knapp 7000 Brutpaare verzeichnet. Zudem erstreckte sich in dem Jahr das Vorkommen westlich und nördlich der Insel bis weit in den Offshore-Bereich hinein. Die Verbreitung der Dreizehenmöwe zeigte den deutlichsten Offshore-Charakter aller Möwenarten. Im küstennahen Bereich traten im Frühjahr nur sehr wenige Dreizehenmöwen auf. Auch im Sommer befand sich eine hohe Konzentration um Helgoland. Von dort erstreckte sich das Vorkommen bandartig in nordwestliche Richtung. Im Herbst konnte neben dem Konzentrationsschwerpunkt auf Helgoland eine verstreute Verbreitung im gesamten küstenfernen Bereich erkannt werden. Ab ca. 10 m Wassertiefe kam die Art auch im Winter entlang der Ostfriesischen Inseln vor. Die Abbildung 80 zeigt die Verbreitung der Dreizehenmöwe im Sommer 1990 - 2006. Demnach ist für das Vorhabengebiet eine geringe Abundanz festzustellen ($>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$).

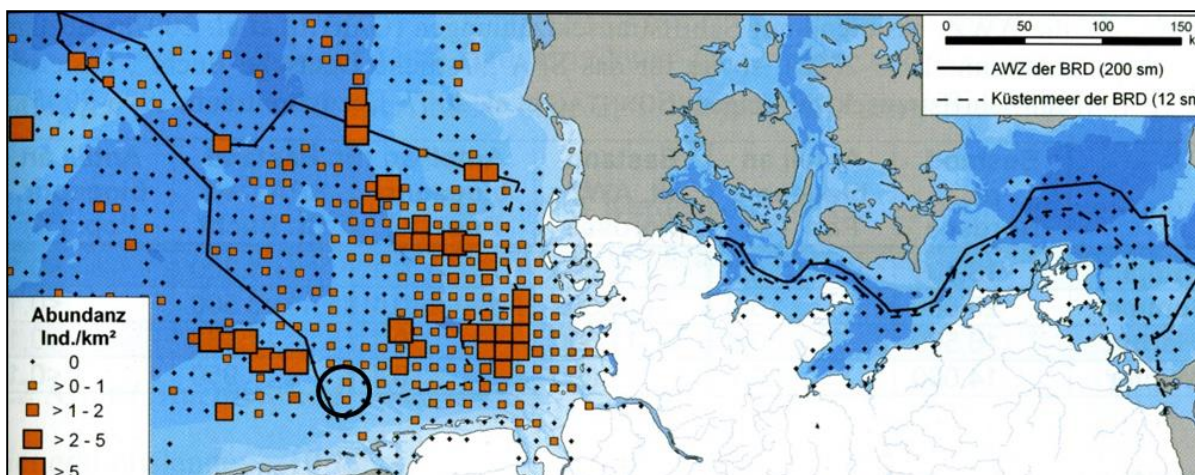


Abbildung 80: Verbreitung der Dreizehenmöwe im Sommer (1990 - 2006)

Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“

Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

Die Bestände der Dreizehenmöwe im niedersächsischen Küstenmeer waren in den vergangenen Jahren ganzjährig gering (vgl. GUSE *et al.* (2018)). GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Dreizehenmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 28) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 28: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Dreizehenmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	11 – 50 Ind.	270 Ind.	35 Ind.
Sommer	750 Ind.	170 Ind.	40 Ind.
Herbst	140 Ind.	45 Ind.	10 Ind.
Winter	700 Ind.	550 Ind.	160 Ind.

Bei GUSE *et al.* (2018) war die Dreizehenmöwe in den Jahren 2000 – 2015 deutlich seltener vertreten als in den Jahren 1991 bis 2003. Ihr Bestandstrend wird insbesondere für die Jahre 2002 – 2015 als stark negativ beschrieben mit einem deutlichen Einbruch im Jahr 2004. Dies entspricht der Entwicklung der gesamten deutschen Nordsee, für die ein Bestandsrückgang von mehr als 75 % festgestellt wurde (Markones *et al.* 2015). Im Frühjahr (März bis April) der Jahre 2000 – 2015 wurden geringe Dichten von der Dreizehenmöwe $>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$ fast flächendeckend entlang des äußeren niedersächsischen Küstenmeeres bis zur Außenweser beobachtet. Im Sommer (Mai bis August) und Herbst (September bis November) war das Vorkommen noch geringer mit Dichten von überwiegend 0 Ind./km^2 bis seltener $>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$. Im Winter (Dezember bis Februar) hat die Dreizehenmöwe ihr zahlenstärkstes Vorkommen vor Niedersachsen. Sie ist dann in geringen bis mittleren Dichten (meist $>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$ und seltener $> 1 - 2,5 \text{ Ind./km}^2$) von der Ems- bis zur Wesermündung verbreitet und erstreckt sich am weitesten in Richtung Küste (vgl. GUSE *et al.* (2018)).

Während der fluggestützten Erfassung im März 2014 wurden ca. 500 Individuen gezählt, dabei jedoch keine Tiere im Vorhabengebiet nachgewiesen (vgl. Abbildung 82).

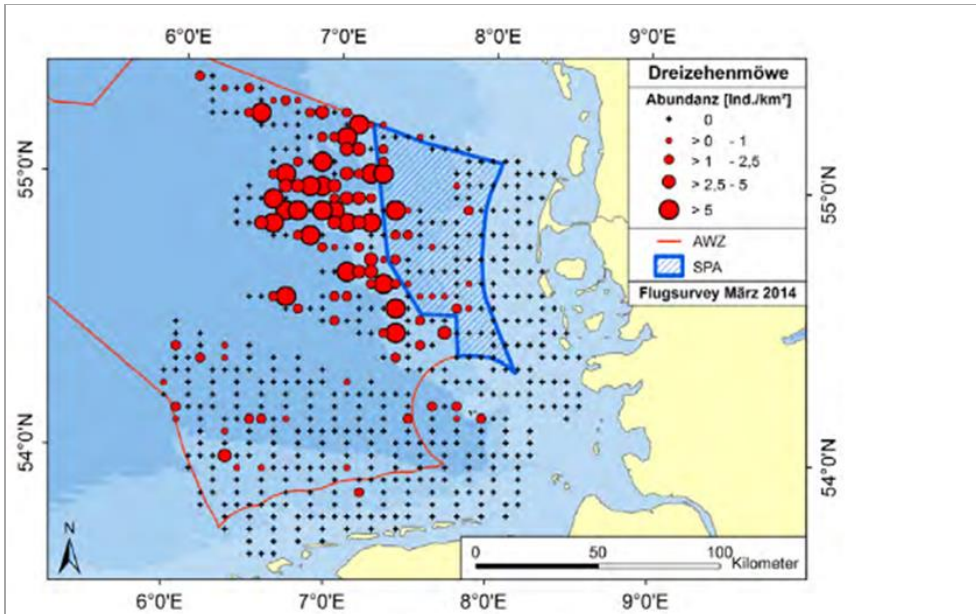


Abbildung 81: Vorkommen von Dreizehenmöwen in der deutschen Nordsee während einer fluggestützten Erfassung vom 04., 12. & 13.03.2014
Quelle: MARKONES (2015)

Während des Flugtransekts zur Brutzeit wurden Dreizehenmöwen insbesondere in der Nähe der Helgoländer Kolonie, sowie nordwestlich davon entlang des Elbeurstromtals beobachtet. Dies hängt höchstwahrscheinlich mit den dort regelmäßig auftretenden Fronten und assoziierten Beutfischen zusammen.

Wie bereits aus den vorherigen Jahren bekannt, zeigte die Verbreitung der Dreizehenmöwe auch im Winter 2016 (vgl. Abbildung 82) eine Verschiebung des Hauptkonzentrationsgebietes von Helgoland aus in nordwestliche Richtung sowie entlang der Ostfriesischen Inseln. Dort ist die Dreizehenmöwe in hoher Dichte mit >5 Ind./km² vertreten. Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wurden in dem Winter $>0 - 1$ Ind./km² nachgewiesen. In den Folgejahren wurde das Gebiet nicht mehr befliegen und/oder es wurden keine Tiere festgestellt.

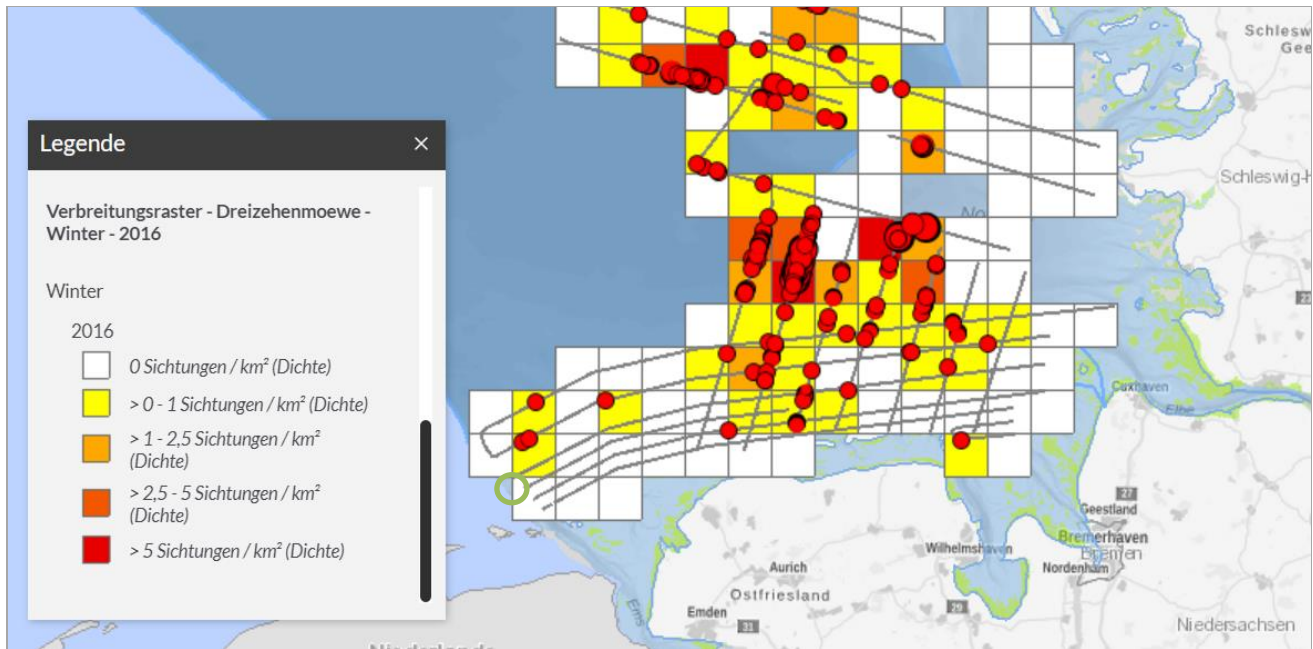


Abbildung 82: Verbreitung der Dreizehenmöwe im Seevogelmonitoring 2016 (Winter)

Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelmonitoring>, abgerufen am 22.03.2022

Die **Zwergmöwe** (*Larus minutus*) hat ihr nördlichstes Überwinterungsgebiet in der Nordsee. In Europa werden zwei biographische Populationen unterschieden: „Nord-Europa, Ost-Europa und Mittel-Europa“ und „Kaspisches, Schwarzes und östliches Mittelmeer“. Die in Deutschland vorkommenden Zwergmöwen sind der Population „Nord-Europa, Ost-Europa und Mittel-Europa“ zuzuordnen. Zwergmöwen sind in die SPEC-Kategorie „3“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft.

In Deutschland werden vor allem während der Zugzeiten große Ansammlungen auf See und u. a. an den Küstengewässern von Niedersachsen und Schleswig-Holstein beobachtet, wobei der Wegzug zwischen Ende September und Anfang November und der Heimzug zwischen Ende April/Anfang Mai bis Mitte Mai stattfindet. In milden Wintern können auch mehrere Tausend Individuen in den Küstenregionen der Niederlande auftreten. Große Dichten werden auch auf der Elbe beobachtet.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Zwergmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 29) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 29: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Zwergmöwe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	1.200 Ind.	5.000 Ind.	2.300 Ind.
Sommer	6 – 10 Ind.	20 Ind.	10 Ind.
Herbst	200 Ind.	150 Ind.	50 Ind.
Winter	400 Ind.	1.000 Ind.	430 Ind.

GUSE *et al.* (2018) ermittelten für den Bestand der Zwergmöwe im niedersächsischen Küstenmeer zwischen 2000 – 2015 eine Anzahl von 5.000 Tieren, die auf ihrem Heimzug im Frühjahr die innere deutsche Bucht durchqueren. Damit lag der Bestand in den Jahren deutlich höher als 1993 – 2003. Der Schwerpunkt der Verbreitung lag zwischen 2000 – 2015 mit mittleren Dichten (>2,5 – 5 Ind./km²) nordwestlich von Borkum und Juist und erstreckte sich im Vergleich zu den Jahren 1993 – 2003 weiter in die AWZ hinein.

Abbildung 83 zeigt die Abundanz der Zwergmöwe im Winter in den Jahren 1990 - 2006.

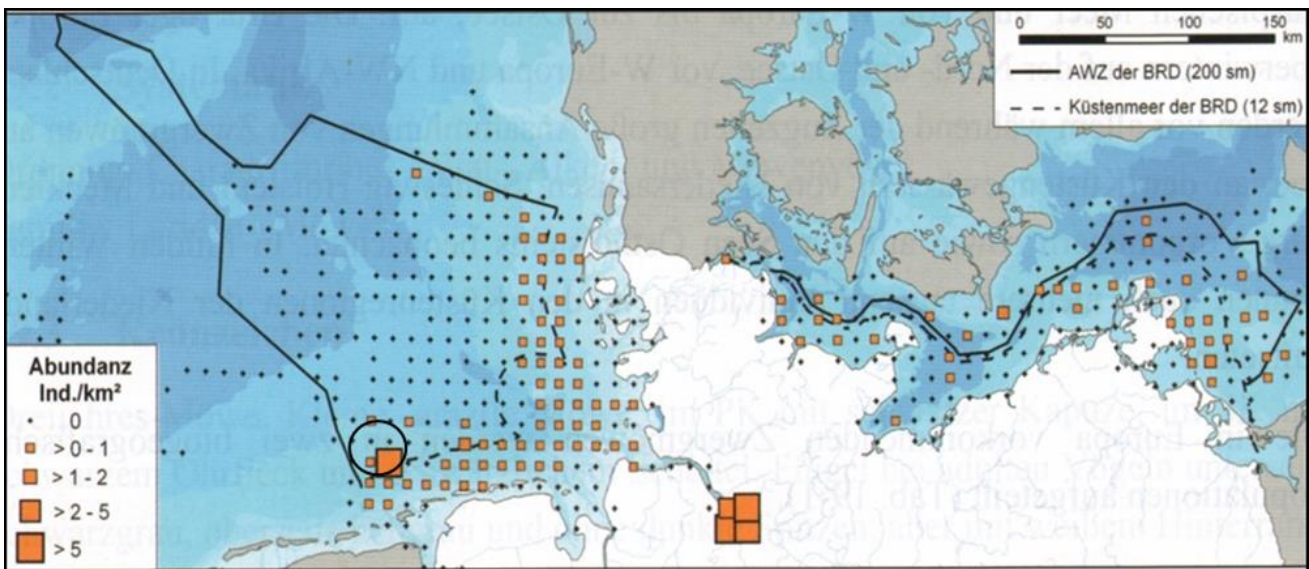


Abbildung 83: Verbreitung der Zwergmöwe im Winter 1990 – 2006
Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“
Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

MENDEL *et al.* (2008) stellten im Zeitraum von 1996 bis 2006 für das Vorhabengebiet eine Abundanz von >0 - 1 Ind./km² fest; weiter östlich jedoch Abundanzen von >5 Ind./km². Das Seevogelmonitoring zeigte für den Winter 2007 – 2009 ebenfalls hohe Dichten von >5 Ind./km² für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“. Im Seevogelmonitoring 2010 - 2012 wurden sogar für

das Frühjahr bereits mittlere bis hohe Dichten von $>2,5 - 5 \text{ Ind./km}^2$ im unmittelbaren Bereich des geplanten Vorhabens festgestellt (Abbildung 84). Im Frühjahr 2013 – 2015 wurden keine Zwergmöwen gesichtet, dafür jedoch bis zu $>1 - 2,5 \text{ Ind./km}^2$ etwas weiter östlich. Im Frühjahr 2016 – 2018 wurden erneut $>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$ im unmittelbaren Bereich des Vorhabens festgestellt.

Während der Flugtransekte im März 2014 wurden Zwergmöwen nahezu in der gesamten inneren Deutschen Bucht angetroffen (vgl. Abbildung 85). Die meisten Individuen befanden sich in den Flachwasserzonen außerhalb der 12-sm Zone. Im geplanten Vorhabengebiets konnten $> 0 - 1 \text{ Ind./km}^2$ nachgewiesen werden.

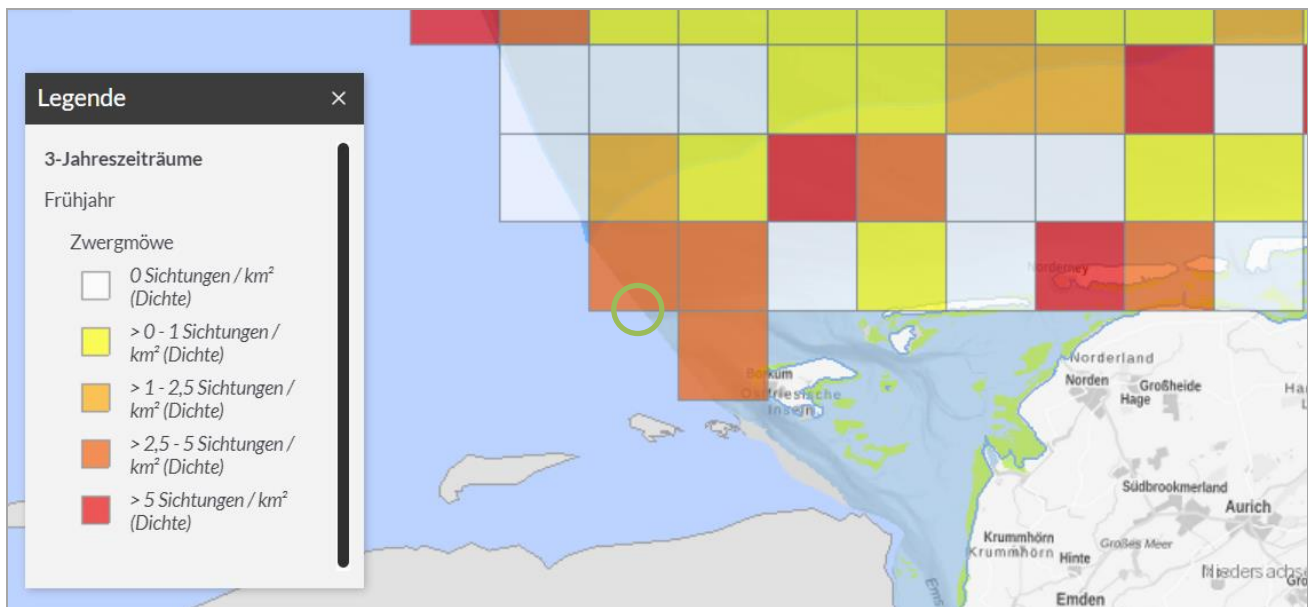


Abbildung 84: Verbreitung der Zwergmöwe im Bereich des geplanten Vorhabens (grüner Kreis) im Frühjahr 2010 – 2012

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 23.03.2022

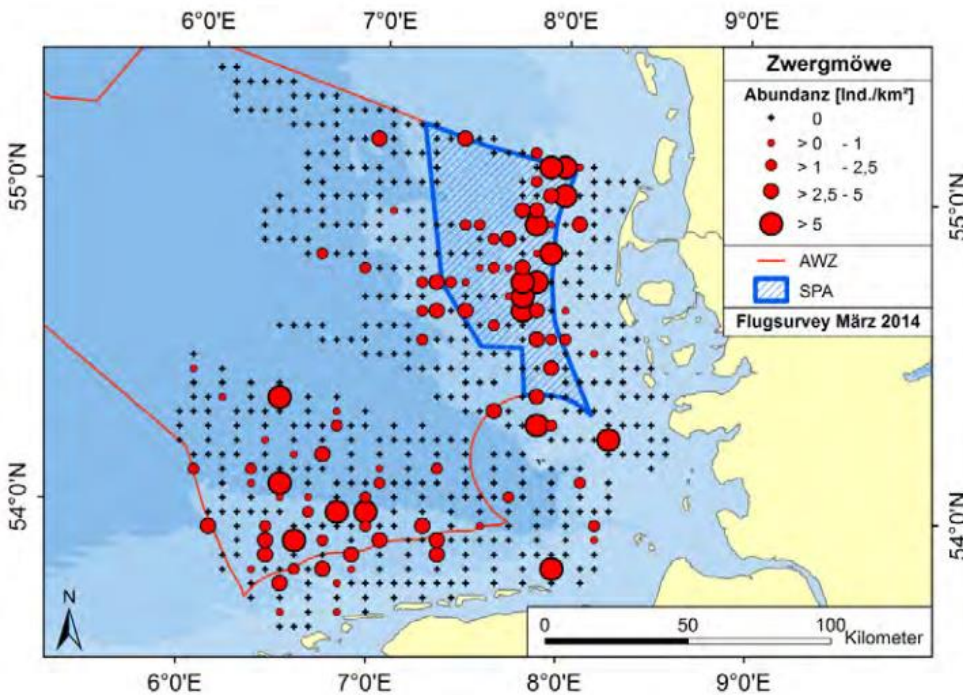


Abbildung 85: Vorkommen von Zwergmöwen in der deutschen Nordseewährend einer fluggestützten Erfassung vom 04., 12. & 13.03.2014

Quelle: MARKONES (2015)

Im Winter 2013 bis 2015 traten Zwergmöwen im Bereich des geplanten Vorhabens mit 0 - 1 Ind./km² auf, etwas weiter nordöstlich im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ waren sie mit bis zu >2,5 - 5 Ind./km² aber noch häufiger. Die Daten aus dem Winter 2016 - 2018 zeigen einen geringen Rückgang auf >0 - 1 Ind./km², im direkten Umfeld des Vorhabens wurden keine Tiere nachgewiesen (Abbildung 86).

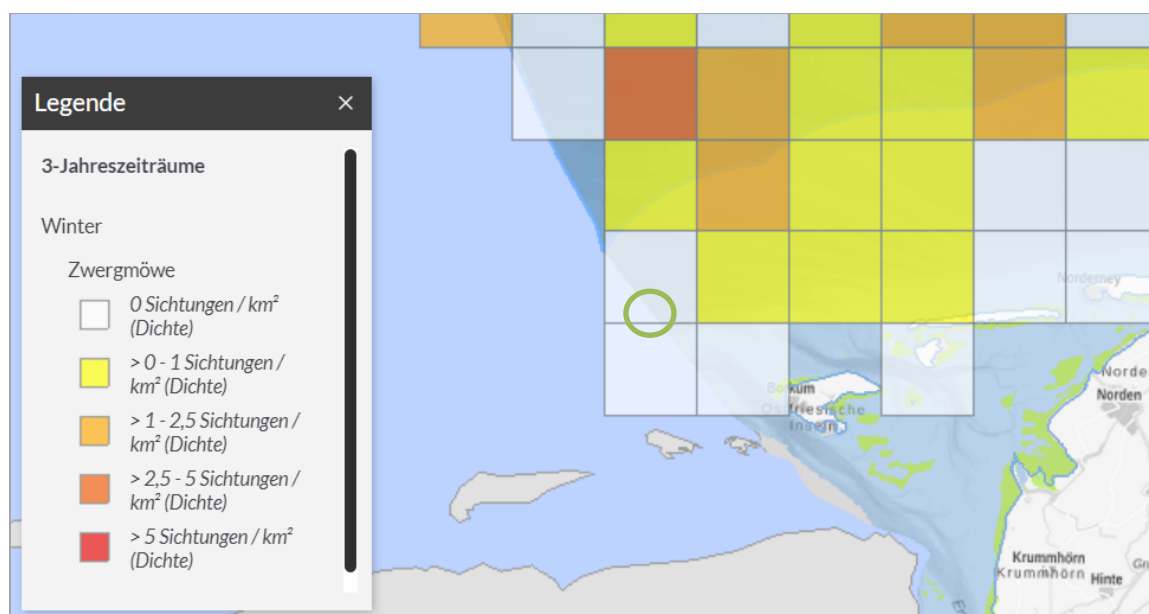


Abbildung 86: Verbreitung von Zwergmöwen im Winter 2013 – 2015
Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens
Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 23.03.2022

Meeresenten

Die **Eiderente** (*Somateria molissima*) ist die einzige Entenart, die sowohl auf der Nordsee als auch auf der Ostsee weit verbreitet vorkommt. In Deutschland brüten 1.400 – 1.500 Paare, davon ein Großteil in den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Bereichen des Wattenmeeres. Außerhalb der Brutzeit halten sich Eiderenten überwiegend auf Sanden und den Flachgründen auf. Das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer ist das bedeutendste zusammenhängende Mauergebiet auch für die Eiderentenpopulation der Ostsee.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Eiderente im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 30) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 30: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Eiderente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	0 Ind.	20.000 Ind.	11.500 Ind.
Sommer	0 Ind.	30.000 Ind.	30.000 Ind.
Herbst	0 Ind.	3.600 Ind.	3.200 Ind.
Winter	0 Ind.	30.000 Ind.	29.000 Ind.

Die höchsten Bestände im niedersächsischen Küstenmeer lagen im Sommer und Winter 2000 – 2015 bei 30.000 Tieren (GUSE *et al.* 2018). In diesem Zeitraum war die Eiderende auch ganzjährig in geringen bis hohen Dichten im niedersächsischen Küstenmeer vertreten (GUSE *et al.* 2018). Der Schwerpunkt der Verbreitung lag meist küstennah und in den Watten. Bei Befliegungen der Nationalparkverwaltung im Sommer 2000 – 2015 wurden sogar 72.400 Tiere gezählt, im Winter 31.600 Tiere (NLPV unveröff., zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Die Winterbestände zeigen sowohl im gesamten Wattenmeer als auch in Niedersachsen einen negativen Trend (1992 – 2012, BLEW *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Dennoch wurde der Bestand an Eiderenten in Niedersachsen als günstig bewertet NLWKN (2011e).

Für das direkten Umfeld des geplanten Vorhabens wurden nach MENDEL *et al.* (2008) Abundanzen von 0 Ind./km² angegeben. Für das Frühjahr 2007 – 2009 wurden im Rahmen des Seevogelmonitorings >0 – 5 Ind./km² am südöstlichen Rand des geplanten Vorhabengebietes gesichtet, etwas östlicher um Borkum sogar >100 Ind./km². Im Frühjahr 2000 – 2015 wurden um Borkum ebenfalls hohe Dichten mit >50 Ind./km² erreicht (GUSE *et al.* 2018). Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens kamen hingegen ganzjährig keine Eiderenten vor (vgl. GUSE *et al.* (2018)). Im Sommer 2016 – 2018 waren Eiderenten zwar wieder in mittleren Dichten von >0 – 5 Ind./km² südöstlich des Vorhabengebiets vertreten, im Winter 2016 – 2018 etwas östlicher um Borkum sogar mit >20 – 100 Ind./km² (Abbildung 87), dies beschränkt sich jedoch wiederum auf Bereiche außerhalb des Untersuchungsgebietes.

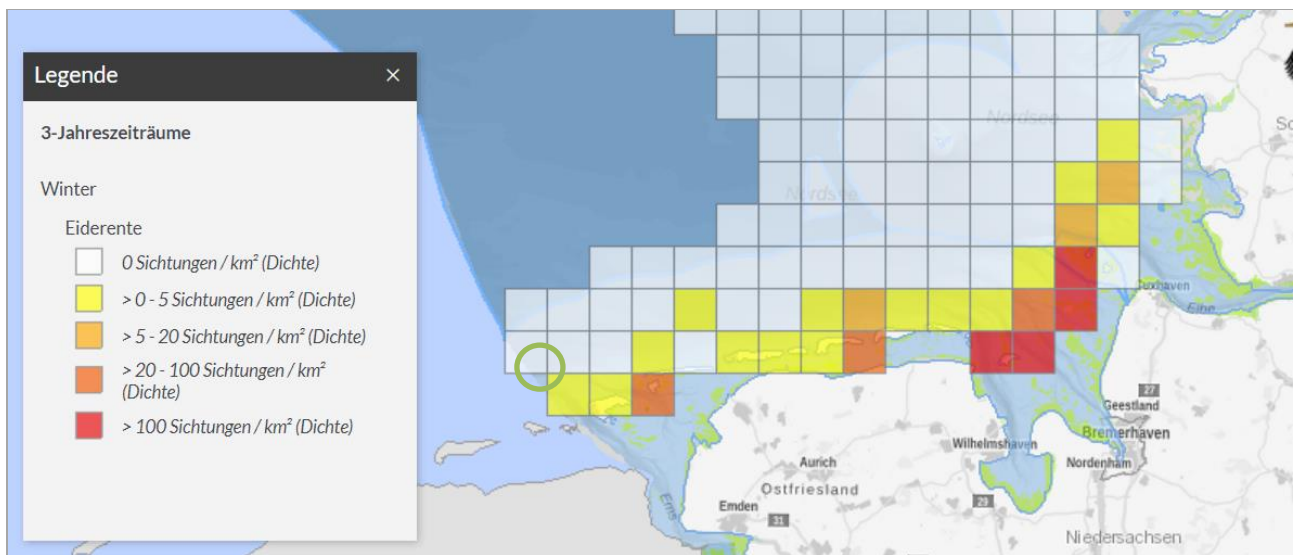


Abbildung 87: Verbreitung der Eiderente im Winter 2016 - 2018

Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 24.03.2022

Seit den Jahren 1993 – 2003, in denen sich das Vorkommen von Eiderenten weitgehend auf küsten- und inselnahe Bereiche beschränkte, belegen GUSE *et al.* (2018) für die Jahre 2000 – 2015

verstärkt eine mehr seewärtige Verbreitung der Eiderente. Die Tendenz, dass Eiderenten in den letzten Jahren z. T. weiter seewärts gelegene Areale nutzen, wurde auch für die schleswig-holsteinische Küste beobachtet (MARKONES & GARTHE 2010, 2012, GUSE *et al.*, 2014, 2015, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Der Trend war dabei insbesondere im Winter stärker ausgeprägt als im Sommer.

Trauerenten (*Melanitta nigra*) halten sich ganzjährig auf der deutschen Nordsee auf. Das Vorkommen ist auf die Küstenbereiche sowie die flacheren Offshore-Gebiete begrenzt. In küstenfernen Bereichen kommen Trauerenten nur selten und in geringen Anzahlen vor.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Trauerente im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 31) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 31: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Trauerente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	42.000 Ind.	22.000 Ind.	21.000 Ind.
Sommer	550 Ind.	2.300 Ind.	2.200 Ind.
Herbst	9.500 Ind.	39.000 Ind.	39.000 Ind.
Winter	52.000 Ind.	43.000 Ind.	32.000 Ind.

GUSE *et al.* (2018) ermittelten für Herbst und Winter 2000 – 2015 Bestände von bis zu 43.000 Tieren für das niedersächsische Küstenmeer. Im Vergleich zu den Jahren 1993 – 2003 hat der Frühjahrsbestand 2000 – 2015 deutlich ab- und der Herbstbestand deutlich zugenommen. Dabei lag der Schwerpunkt der Verbreitung weiterhin küstennah vor den Ostfriesischen Inseln. Im Frühjahr lagen Schwerpunkte wie in früheren Jahren nördlich von Borkum, Juist und Spiekeroog. Im Gegensatz zu früher erstreckte sich das Vorkommen in den Jahren 2000 – 2015 jedoch weiter seewärts; die Trauerente kam küstenfern z. T. in geringen Dichten bis zur 12 sm-Zone vor. Diese Beobachtung wurde ebenso an der schleswig-holsteinischen Küste gemacht (vgl. GUSE *et al.* (2018) und weitere) und wird durch das Seevogelmonitoring 2010 – 2012 bestätigt (mit Dichten von >0 – 5 Ind./km²). Auch im Sommer 2000 – 2015 kam die Trauerente flächendeckend nördlich der Ostfriesischen Inseln in geringen Dichten vor. Der Schwerpunkt lag wie im Frühjahr bei Juist. Die Verbreitung der Trauerente im Herbst ähnelt der im Frühjahr; Schwerpunkte lagen erneut um Borkum und Juist. Im Winter erstreckte sich das Vorkommen von Trauerenten hingegen von den äußeren Jade-Weser- und Elbmündungsbereichen entlang der Ostfriesischen Inseln bis in niederländische Seegebiete hinein (Guse *et al.* 2018) und erreichte dabei in den Jahren 2007 – 2018 hohe Dichten mit >100 Ind./km² (vgl. Abbildung 88). Schwerpunkte lagen nordwestlich von Borkum und im Seegebiet nördlich von Norderney und Baltrum sowie nahe Spiekeroog. In der Vergangenheit war die Trauerente insgesamt lückiger, küstennäher und in weniger hohen Dichten rund um den Bereich des geplanten Vorhabens verbreitet (vgl. GUSE *et al.* (2018)).

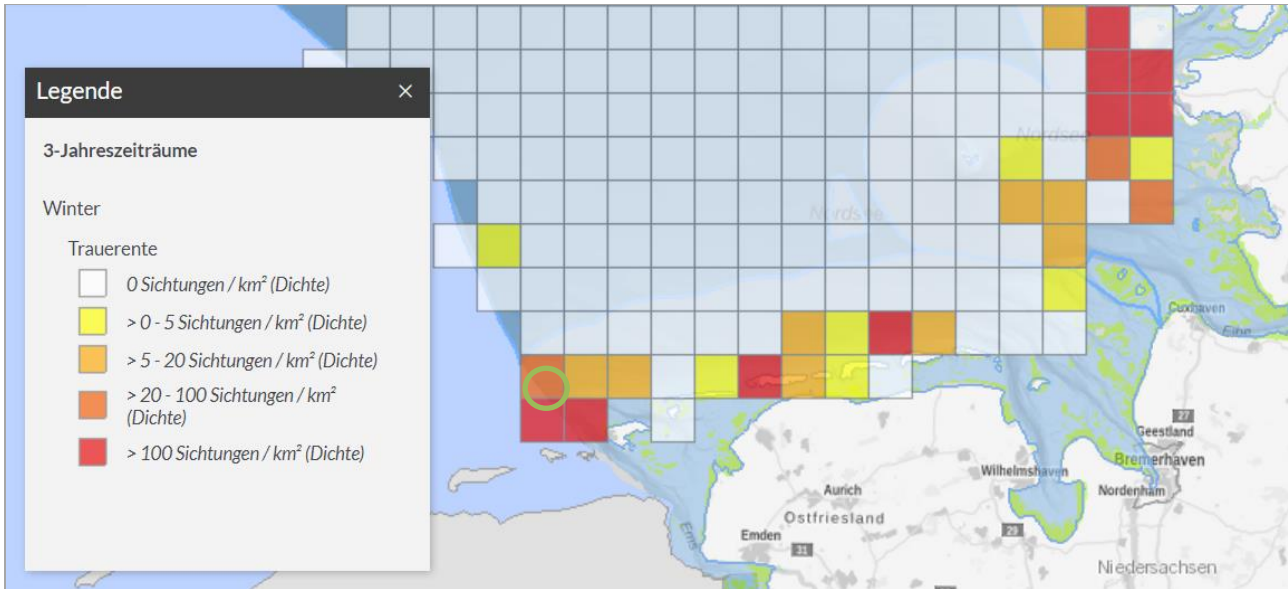


Abbildung 88: Verbreitung der Trauerente im Winter 2013 – 2015 in der Deutschen Bucht
Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens
Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 24.03.2022

Samtenten (*Melanitta fusca*) brüten nicht in Deutschland. Sie sind jedoch während des Zuges im Winter auf der deutschen Nordsee anzutreffen. In der südöstlichen Nordsee beschränkt sich die Verbreitung durchgängig auf die Küstenzone sowie den küstennahen Offshore-Bereich innerhalb der 20 m-Tiefenlinie. Im Herbst sind sie in geringer Anzahl küstennah u. a. entlang der Ostfriesischen Inseln verbreitet. Im Winter liegt ein Schwerpunkt mit geringen Dichten vor Amrum. Im Frühjahr befindet sich eine kleine Konzentrationszone vor den Westfriesischen Inseln. Im Sommer wurden bislang keine Samtenten in der deutschen Nordsee nachgewiesen.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Samtente im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 32) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 32: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Samtente im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	380 Ind.	10 Ind.	10 Ind.
Sommer	0 Ind.	0 Ind.	0 Ind.
Herbst	60 Ind.	200 Ind.	220 Ind.
Winter	1 – 5 Ind.	25 Ind.	25 Ind.

GUSE *et al.* (2018) ermittelten für die Jahre 2000 – 2015 einen deutlichen Rückgang des Bestandes der Samtente im niedersächsischen Küstenmeer verglichen mit den Jahren 1993 – 2003. Ähnlich wie bei GARTHE *et al.* (2007) wurde jedoch auch in den Zeiträumen keine Samtente im Sommer gesichtet. Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens wurden nach MENDEL *et al.* (2008) Abundanzen von 0 Ind./km² im Winter angegeben. GUSE *et al.* (2018) geben für alle Jahreszeiten im Zeitraum von 2000 – 2015 Abundanzen von 0 Ind./km² für das direkte Umfeld des geplanten Vorhabens an. Obwohl z. B. die Studie von GARTHE *et al.* (2004) darauf hinweist, wurden durch GUSE *et al.* (2018) darüber hinaus keine Winter-Vorkommen der Samtente mehr westlich von Borkum im grenznahen niederländischen Seegebiet seit 2000 festgestellt. Diese Tendenz wird durch das Seevogelmonitoring 2016 – 2018 bestätigt (vgl. Abbildung 89).

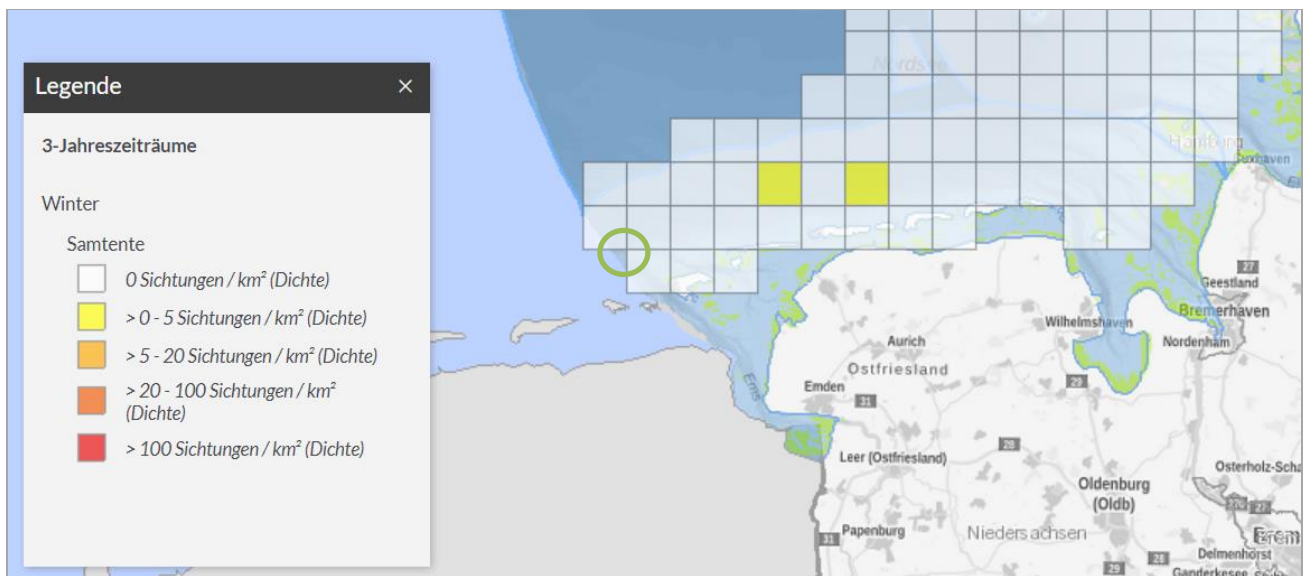


Abbildung 89: Verbreitung der Samtente in der südlichen Deutschen Bucht im Winter 2016 - 2018

Grüner Kreis: ungefähre Lage des geplanten Vorhabens

Quelle: <https://geodienste.bfn.de/seevogelverbreitung>, abgerufen am 24.03.2022

Tölpel

Basstölpel (*Morus bassanus*) gelten als regelmäßige Durchzügler, sind Winter- und Sommergäste auf der Nordsee und brüten auf Helgoland. Basstölpel sind in die SPEC-Kategorie „Non-SPEC“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Während der Sommermonate sind Basstölpel auf der gesamten deutschen Nordsee verbreitet, vor allem um den Brutplatz auf Helgoland ist ein flächendeckendes Vorkommen mit allerdings nur geringen Abundanzen zu erkennen. Während im Winter nur vereinzelt Basstölpel beobachtet werden, nimmt die Häufigkeit zum Frühjahr zu.

Abbildung 90 zeigt die Verteilung des Basstölpels im Winter 1990 - 2006.

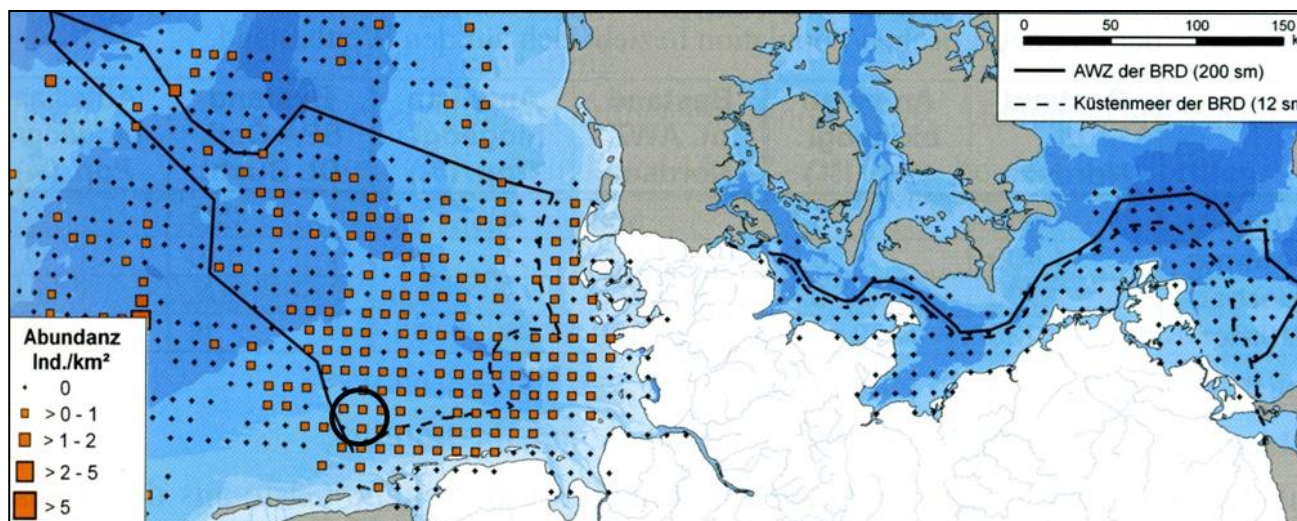


Abbildung 90: Verbreitung des Basstölpels im Winter (1990 - 2006)
Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“
 Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße des Basstölpels im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 33) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 33: Jahreszeitliche Bestandsgröße des Basstölpels im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
 Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	11 – 50 Ind.	270 Ind.	130 Ind.
Sommer	70 Ind.	110 Ind.	40 Ind.
Herbst	50 Ind.	80 Ind.	45 Ind.
Winter	6 – 10 Ind.	20 Ind.	10 Ind.

Im niedersächsischen Küstenmeer sind Basstölpel seit 2000 ganzjährig in geringen Dichten anzutreffen. Im Frühjahr der Jahre 2000 – 2015 war der Bestand jeweils am höchsten und lag deutlich über dem von 1993 bis 2003 (vgl. GUSE *et al.* (2018)). Dabei kam der Basstölpel seewärts der Inseln bis zur Wesermündung flächig in geringen Dichten vor. Ein Schwerpunkt lag bei den Inseln Borkum und Norderney. Während der fluggestützten Erfassung am 04., 12. und 13.03.2014 traten Basstölpel mit nur 21 Tieren in geringen Individuenzahlen und überwiegend küstenfern auf. Die größte Konzentration lag nordwestlich von Helgoland am Nordrand des Elbe-Urstromtals. Im Sommer und Herbst 2014 hielten sich sehr viele Basstölpel in der deutschen Nordsee auf. Konzentrationen fanden sich am Nordrand des Elbe-Urstromtals, während des Sommers zudem um die Kolonie auf Helgoland (MARKONES 2015). Nach GUSE *et al.*

(2018) kamen ebenfalls in den Jahren 2000 - 2015 während der Brutzeit (Sommer) sowie im Herbst und Winter Basstölpel in geringer Dichte in der niedersächsischen 12 sm-Zone vor.

Bei MENDEL *et al.* (2008) in den Jahren 1990 – 2006 waren im unmittelbaren Bereich des geplanten Vorhabens im Winter noch $>0 - 1$ Ind./km² vertreten. Im Seevogelmonitoring 2016 – 2018 war hingegen im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens zu keiner Jahreszeit ein Basstölpel gesichtet worden.

Alkenvögel

Trottellummen (*Uria aalge*) gelten als regelmäßige Durchzügler, sind Winter- und Sommergäste auf der Nordsee und brüten auf Helgoland. Sie sind in die SPEC-Kategorie „Non-SPEC“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft. Sie halten sich ganzjährig auf der deutschen Nordsee auf.

Im Sommer 1993 – 2003 kamen sie stark konzentriert im Umkreis der Brutkolonie auf Helgoland vor. Im Herbst zeigten Trottellummen eine hohe Konzentration im Offshore-Bereich mit Wassertiefen zwischen 40 und 50 m. Auf der übrigen deutschen Nordsee kamen sie verstreut in geringen Dichten vor. Im Winter erreichten Trottellummen die größten Anzahlen und waren nahezu im gesamten deutschen Hoheitsgewässer verbreitet. Insbesondere innerhalb des 20 m-Tiefenbereichs vor den Ostfriesischen Inseln sowie um Helgoland befanden sich weiträumige Vorkommen mit teilweise hohen Dichten. Im Frühjahr war die Verbreitung durch die Rückkehr zu den Brutplätzen geprägt. Es fanden sich im zentralen Offshore-Bereich sowie um Helgoland höhere Konzentrationen.

Abbildung 91 zeigt die Verteilung der Trottellumme im Winter 1990 – 2006.

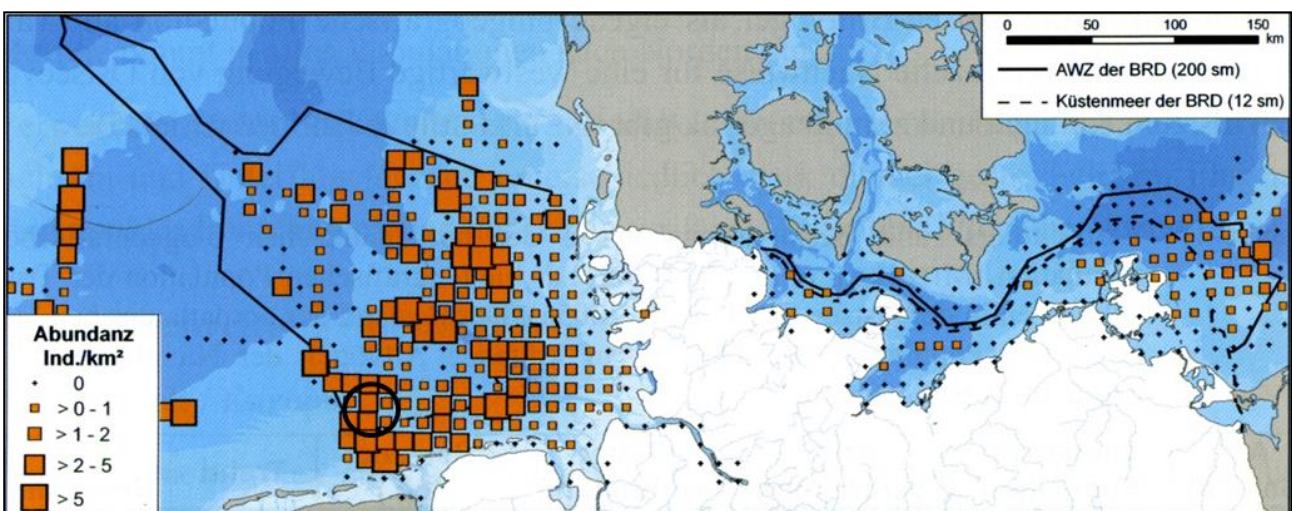


Abbildung 91: Verbreitung der Trottellumme im Winter (1990 - 2006)

Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“

Quelle: MENDEL *et al.* (2008).

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Trottellumme im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 34) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 34: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Trottellumme im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	90 Ind.	1.000 Ind.	120 Ind.
Sommer	80 Ind.	370 Ind.	70 Ind.
Herbst	120 Ind.	700 Ind.	160 Ind.
Winter	3.300 Ind.	2.500 Ind.	850 Ind.

In den Jahren 2000 – 2015 waren Trottellummen ganzjährig im niedersächsischen Küstenmeer anzutreffen. Wie bereits in den vorherigen Jahren lag der Verbreitungsschwerpunkt durchgängig in der deutschen AWZ sowie im Einzugsbereich der Helgoländer Kolonien. Ihre höchsten Bestände erreichten sie im niedersächsischen Küstenmeer im Winter mit 2.500 Tieren. Im Vergleich zu 1993 – 2003 war der Winter-Bestand in den Jahren 2000 – 2015 zwar geringer, dafür aber in den sonstigen Jahreszeiten deutlich höher als 1993 – 2003. Für die gesamte Nordsee zeigte sich im Bestand der Trottellumme ein leicht positiver Trend (1990 – 2013) (vgl. MARKONES *et al.* (2015)). Detaillierte Untersuchungen zur Brutzeit (vgl. Kampagne vom 04. – 17.07.2014, publ. in MARKONES *et al.* (2015)) verdeutlichten, dass sich Trottellummen in der Zeit nach wie vor auf das Seegebiet um die Helgoländer Kolonie konzentrieren. Der Schwerpunkt lag in dem Jahr (2014) westlich der einzigen deutschen Hochseeinsel. Zum Ende der Brutzeit im Juli wurden Trottellummen mit Ausnahme der küstennahen Gebiete nahezu im gesamten erfassten Bereich festgestellt. Die größten Konzentrationen wurden um Helgoland, im Westen und im äußersten Nordwesten des Entenschnabels beobachtet. Die Trottellumme war mit knapp 700 Individuen die zweithäufigste Art während der Kampagne (vgl. Abbildung 92).

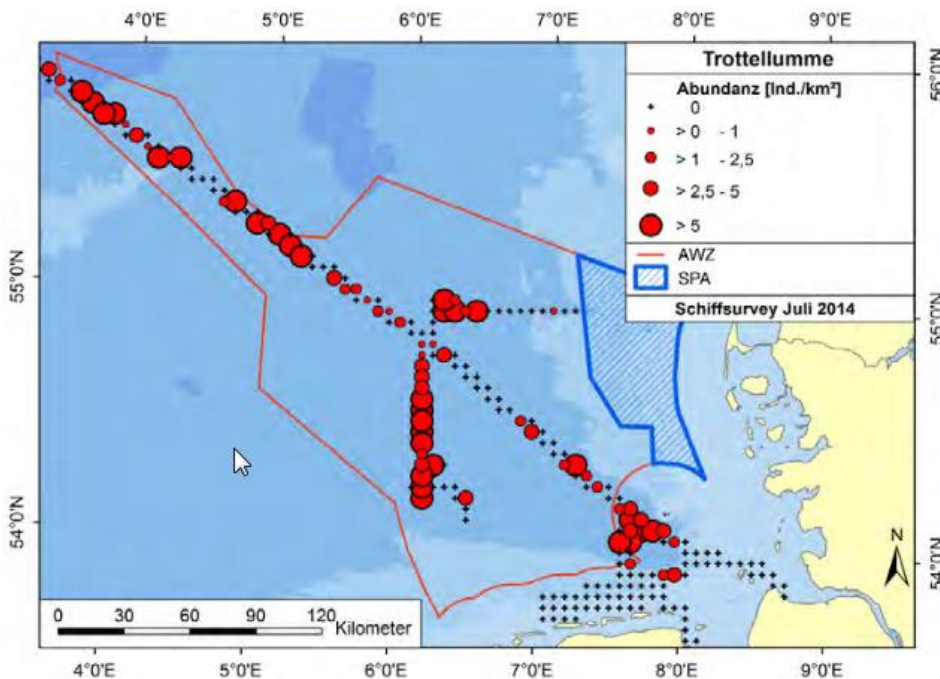


Abbildung 92: Vorkommen von Trottellummen in der deutschen Nordsee während einer schiffsgestützten Erfassung vom 04.-17.07.2014
Quelle: MARKONES (2015)

GUSE *et al.* (2018) konnte zeigen, dass, ähnlich wie in vorherigen Jahren, auch zwischen 2000 und 2015 Trottellummen im Frühjahr, Sommer und Herbst weit verbreitet in geringen bis mittleren Dichten im seewärtigen Teilen des niedersächsischen Küstenmeeres anzutreffen waren. Flussmündungsgebiete wurden dabei überwiegend gemieden. Im Seevogelmonitoring 2013 – 2018 wurden für das Frühjahr im nahegelegenen FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ >2,5 – 5 Ind./km² gesichtet⁶⁰. Im Winter 2000 – 2015 erstreckten sich hingegen Vorkommen der Trottellumme flächendeckend in geringen bis mittleren Dichten von der Außenelbe bis zu den Ostfriesischen Inseln und den Seegebieten der Niederlande (vgl. GUSE *et al.* (2018)). In der Region wurden seit 2013 im Seevogelmonitoring hohe Dichten der Trottellumme und des Tordalken mit >5 Ind./km² sowohl im Winter, jedoch ebenfalls bereits im Herbst, nachgewiesen. Nach wie vor wurden die Mündungsgebiete von Weser und Ems jedoch gemieden.

Der **Tordalk** trat in den Jahren 2000 – 2015 das ganze Jahr über vor Niedersachsen auf. GUSE *et al.* (2018) fassten die jahreszeitliche Bestandsgröße des Tordalken im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 35) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt zusammen:

⁶⁰ Einschränkung muss hier gesagt werden, dass im Seevogelmonitoring 2007 – 2018 Trottellumme und Tordalk zusammengefasst wurden. Eine verbal-argumentative Auftrennung der Daten ist daher nur eingeschränkt möglich.

Tabelle 35: Jahreszeitliche Bestandsgröße des Tordalken im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	11 – 50 Ind.	230 Ind.	70 Ind.
Sommer	0 Ind.	1 Ind.	0 Ind.
Herbst	0 Ind.	30 Ind.	15 Ind.
Winter	2.400 Ind.	1.400 Ind.	410 Ind.

Der höchste Bestand wird im Winter mit ca. 2.400 Tieren erreicht. Damit liegt der Bestand unter demjenigen von 1993 – 2003, dafür ist jedoch der Frühjahrsbestand höher als zuvor. Im Frühjahr kamen Tordalken in geringen Dichten nördlich von Wangerooge bis Borkum im seewärtigen Teil des niedersächsischen Küstenmeeres vor. Im Sommer und Herbst war das Vorkommen hingegen eher gering. Im Winter war der Tordalk in geringen bis mittleren Dichten von Nordergründe über die Ostfriesischen Inseln bis zur niederländischen Grenze verbreitet. Die Flussmündungen wurden nicht frequentiert. Insgesamt lag der Schwerpunkt der Verbreitung zu dieser Zeit im Nordwesten der AWZ. Hohe Konzentrationen im Winter, wie sie 1991 – 2003 nördlich von Norderney auftraten, wurden zuletzt nicht mehr beobachtet (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Wie in den Jahren zuvor konnten jedoch ebenso wieder regelmäßig Multispecies-Feeding-Associations, d. h. Mehrarten-Aggregationen auf Nahrungssuche, beobachtet werden. Vor allem Zwerg und Dreizehenmöwen, z. T. auch Sturm-, Silber- und Mantelmöwen suchten Tordalken auf, insbesondere wenn sie in Gruppen vorkamen. Die Möwen versuchen dabei, Kleinfische zu erbeuten, die von Tordalken an die Meeresoberfläche getrieben werden. Dieses Phänomen wird insbesondere im Frühwinter beobachtet (GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)).

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens kommt der Tordalk ausschließlich im Winter in geringen bis mittleren Dichten von $>0 - 2,5$ Ind./km² vor (vgl. Abbildung 93). Das Seevogelmonitoring seit 2013 zeigte hohe Dichten von $>2,5 - 5$ Ind./km² für Tordalken und Trottelummen im Herbst und Winter.

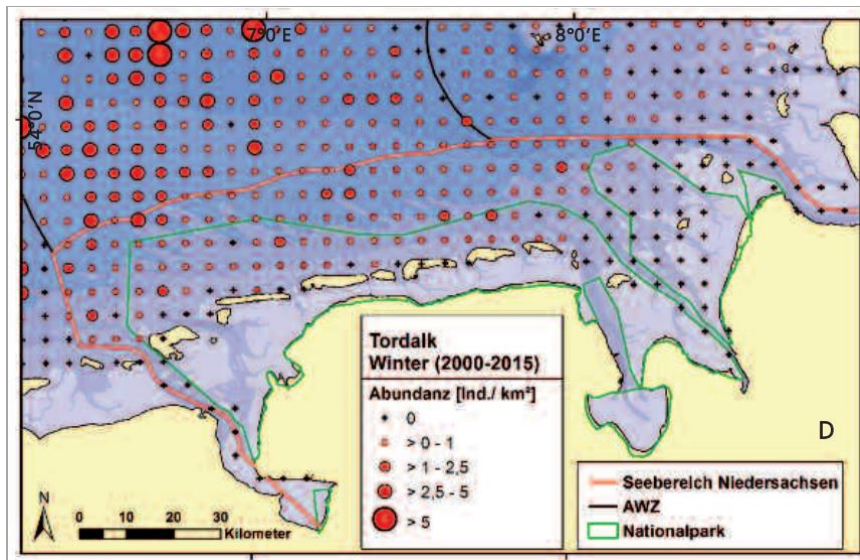


Abbildung 93: Verbreitung des Tordalken im Winter 2000 - 2015
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

Seeschwalben

Die **Küstenseeschwalbe** (*Sterna paradisaea*) gilt in Deutschland als Brutvogel und Durchzügler. Die in Deutschland vorkommenden Tiere gehören zur biographischen Population „N-Eurasien“. Küstenseeschwalben sind in die SPEC-Kategorie „Non-Spec“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand eingestuft.

Innerhalb von Europa stellen das Wattenmeer, die Niederlande und die deutsche Ostsee die südlichste Verbreitungsgrenze dar. Küstenseeschwalben sind ausgesprochene Langstreckenzieher. Ihre Winterquartiere erstrecken sich bis an den Rand der antarktischen Packeiszone. Sie ziehen insofern von den arktischen Brutgebieten bis fast an den Südpol. In Mitteleuropa werden die letzten Beobachtungen meist im November gemacht mit nur wenigen Nachzüglern bis in den Dezember. Der Heimzug entlang der westafrikanischen Küste findet im April statt. Die frühesten Ankunftsnachweise von Küstenseeschwalben in den Niederlanden stammen von Mitte April.

Der Brutbestand in Deutschland betrug während des Bezugszeitraumes 1995 - 1999 6.100 - 6.700 Paare (Birdlife International 2004 zitiert in MENDEL *et al.* 2008). Die Art hielt sich von Mai bis August in Deutschland auf. Im Frühjahr konzentrierte sich die Verbreitung überwiegend auf watt- und küstennahe Seegebiete der Nordfriesischen Inseln. Im Sommer lagen die Verbreitungsschwerpunkte im inneren und äußeren Wattenmeer nahe der wichtigsten Brutkolonien auf den Halligen Nordfrieslands. Kleinere Vorkommen gab es auch in der äußeren Elbe und entlang der Ostfriesischen Inseln (vgl. Abbildung 94). Größere Ansammlungen von Nichtbrütern kamen jedoch zur Brutzeit ebenfalls im Offshore-Bereich vor (Camphuysen & Winter 1996 zitiert in MENDEL *et al.* 2008).

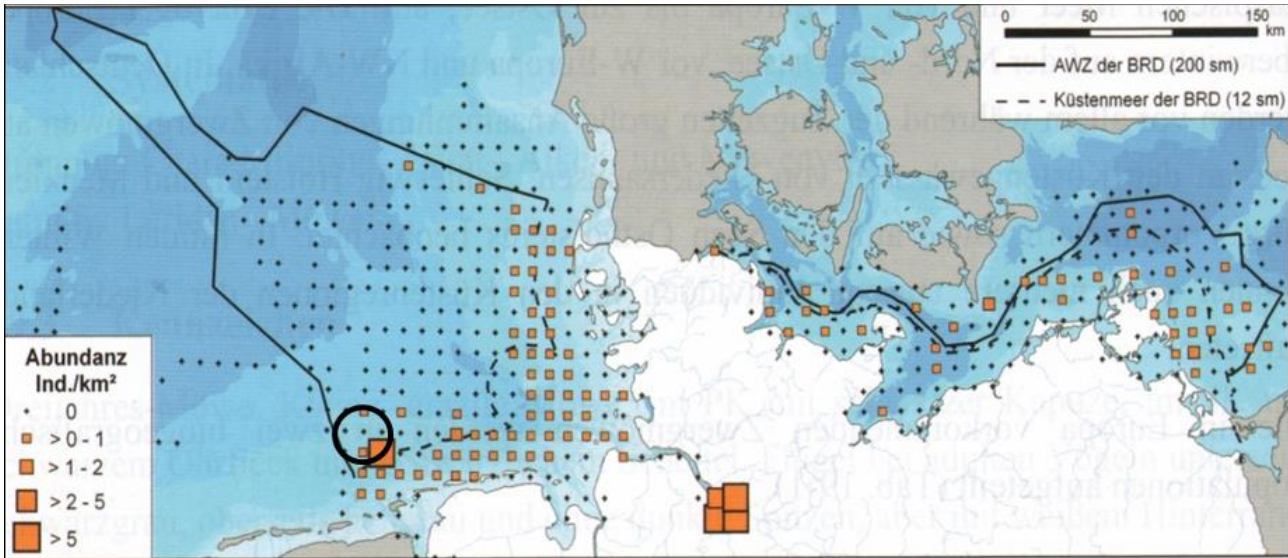


Abbildung 94: Verbreitung der Küstenseeschwalbe im Sommer (1990 - 2006)

Schwarzer Kreis: ungefähre Lage FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“

Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

Im Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wird die Küstenseeschwalbe als Durchzügler mit 1 bis 5 Individuen angegeben. GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Küstenseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 36) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 36: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Küstenseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)

Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	410 Ind.	430 Ind.	210 Ind.
Sommer	360 Ind.	190 Ind.	70 Ind.
Herbst	140 Ind.	340 Ind.	170 Ind.
Winter	0 Ind.	0 Ind.	0 Ind.

In den Jahren 1993 – 2015 trat die Küstenseeschwalbe vom Frühjahr bis zum Herbst im niedersächsischen Küstenmeer auf. Ihre höchsten Bestände erreichte sie im Frühjahr. Im Frühling und Herbst kam die Küstenseeschwalbe in geringer Dichte vor den Ostfriesischen Inseln, jedoch ebenfalls bis in die AWZ hinein vor. Leichte Schwerpunkte bildete das Seegebiet nördlich von Spiekeroog und die Außenelbe. 1991 – 2003 erstreckte sich die Verbreitung noch weiter seewärts (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Zur Brutzeit im Sommer war die Verbreitung der Küstenseeschwalbe durch die Bindung an die Kolonien insgesamt küstennäher. Vor Niedersachsen trat sie daraufhin nur in geringen Dichten auf, im Bereich der Außenjade und

Elbmündung war sie am häufigsten. Von 1991 – 2003 wurden auf See- und Wattflächen von Norderney bis Langeoog höhere Dichten registriert (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Im Winter waren alle Küstenseeschwalben stets abgezogen und fehlten daher im Untersuchungsgebiet.

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens kam die Küstenseeschwalbe ausschließlich im Herbst (2000 – 2015) in geringen Dichten vor ($>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$, GUSE *et al.* (2018)). Bereits MENDEL *et al.* (2008) wies für die Jahre zuvor (1990 – 2006) vereinzelt Küstenseeschwalben im Vorhabengebiet nach ($>0 - 1 \text{ Ind./km}^2$). In nördlich angrenzenden Bereichen wurden teils jedoch auch höhere Dichten von $>5 \text{ Ind./km}^2$ dokumentiert.

Die **Brandseeschwalbe** (*Sterna sandvicensis*) ist in der Küstenregion des nördlichen Mitteleuropas ein relativ häufiger und weit verbreiteter Brut- und Sommervogel. Brandseeschwalben sind in die SPEC-Kategorie „2“ als eine Art mit ungünstigem Erhaltungszustand in Europa eingestuft.

Das Zugverhalten der Brandseeschwalbe ist altersabhängig. Der eigentliche Wegzug beginnt im August und September, wobei die 1- bis 3-Jährigen nicht so weit in den Süden ziehen wie ältere Tiere. Der Heimzug beginnt im Februar, der Großteil kommt ab April wieder in die Brutgebiete zurück. Jüngere Brandseeschwalben verhalten sich anders; während die 1-Jährigen meist in den Winterquartieren übersommern, kommen die 2-Jährigen nach längerer Verweildauer verspätet im Juni in den Brutgebieten an. Dies trifft auch für die 3-Jährigen zu.

Die westeuropäische Population brütet u. a. an der Nordsee. Der Brutbestand in Deutschland betrug während des Bezugszeitraumes 1995 - 1999 9.700 - 10.500 Brutpaare (Birdlife International 2004 zitiert in MENDEL *et al.* 2008); die Brutkolonien lagen ausschließlich in Küstenregionen. Die höchsten Konzentrationen befanden sich in der Nähe der Brutkolonien, so dass außerhalb des Küstenmeeres Brandseeschwalben nur sehr vereinzelt vorkamen.

Im Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wird die Brandseeschwalbe als Durchzügler mit 51 - 100 Individuen angegeben. GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 37) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 37: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	1.100 Ind.	1.300 Ind.	700 Ind.
Sommer	1.400 Ind.	1.500 Ind.	1.200 Ind.
Herbst	850 Ind.	2.300 Ind.	1.000 Ind.
Winter	0 Ind.	0 Ind.	0 Ind.

Abbildung 95 zeigt die Verbreitung der Brandseeschwalbe im Sommer (1990 – 2006).

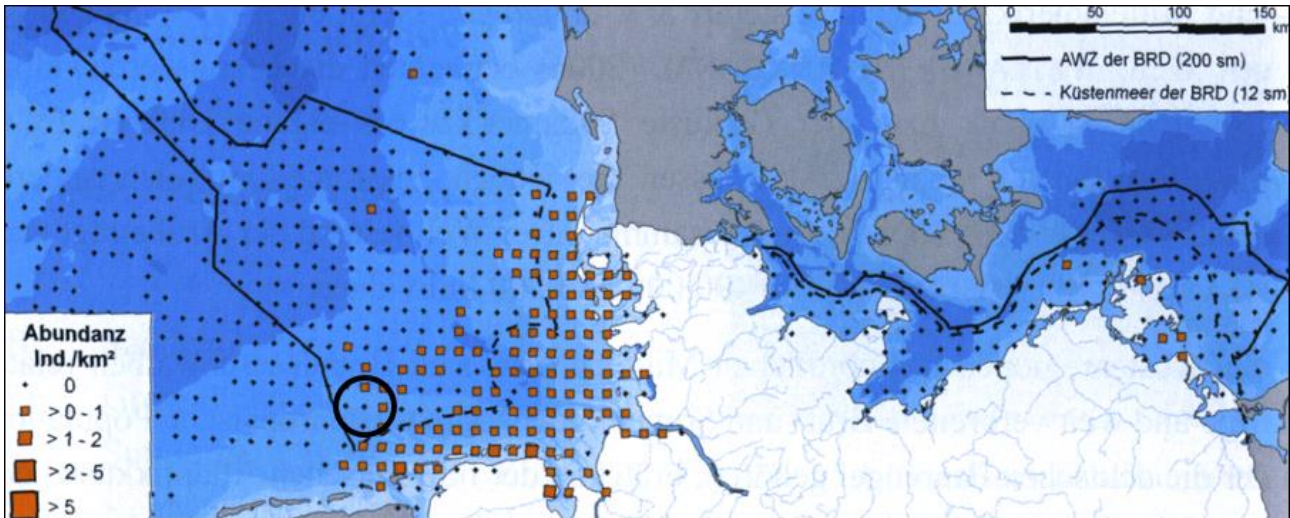


Abbildung 95: Verbreitung der Brandseeschwalbe im Sommer (1990 – 2006)

Schwarzer Kreis: ungefähre Lage FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“

Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

In den Jahren 1993 – 2015 trat die Brandseeschwalbe von Frühjahr bis Herbst im niedersächsischen Küstenmeer auf. Nach der Brutzeit erreichten sie ihren maximalen Bestand von 2.300 Tieren. Von 2002 bis 2015 zeigte der Bestand im Frühjahr einen leicht positiven Trend, im Gegensatz zu dem deutlich negativen Trend von 1990 – 2013 für den Sommer der gesamten deutschen Nordsee (vgl. MARKONES (2015)). Im Frühjahr war die Brandseeschwalbe in geringen bis mittleren nahezu im gesamten niedersächsischen Küstenmeer verbreitet. Schwerpunkte lagen im Bereich der Außenjade, nördlich von Spiekeroog und Langeoog, bei Baltrum, Norderney und Borkum. Das Vorkommen reichte weiter seewärts als 1991 – 2003 (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Zur Brutzeit im Sommer war die Brandseeschwalbe relativ küstennah verbreitet. Sie kam von der Außenems entlang der Ostfriesischen Inseln bis zur Außenelbe vor. Schwerpunkte mit mittleren bis hohen Dichten lagen bei Borkum, im Bereich Nordergründe und der Außenjade. Überraschend wenige Tiere waren auf See in der Nähe der größten Kolonie auf Baltrum festzustellen. Nach der Brutzeit kam die Brandseeschwalbe wieder flächendeckend im gesamten Untersuchungsgebiet vor. Der Schwerpunkt lag dabei küstennah und im Osten des Küstenmeeres. Die höchsten Konzentrationen traten im Bereich der Knechtsände, nördlich von Wangerooge und Spiekeroog und bei Borkum auf. Im Winter ist die Brandseeschwalbe abgezogen und fehlte daher im Untersuchungsgebiet.

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens ist die Brandseeschwalbe nur im Frühjahr und Herbst anzutreffen, da jedoch teils in mittleren Dichten von $>1 - 2,5$ Ind./km² (vgl. Abbildung 96). Im Seevogelmonitoring der Jahre 2010 – 2012 war die Brandseeschwalbe im Vorhabengebiet darüber hinaus mit hohen Dichten von > 5 Ind./km² vertreten. Einige Jahre zuvor (1990 – 2006)

wiesen MENDEL *et al.* (2008) jedoch ebenfalls im Sommer Abundanzen von $>1 - 2$ Ind./km² im Vorhabengebiet nach.

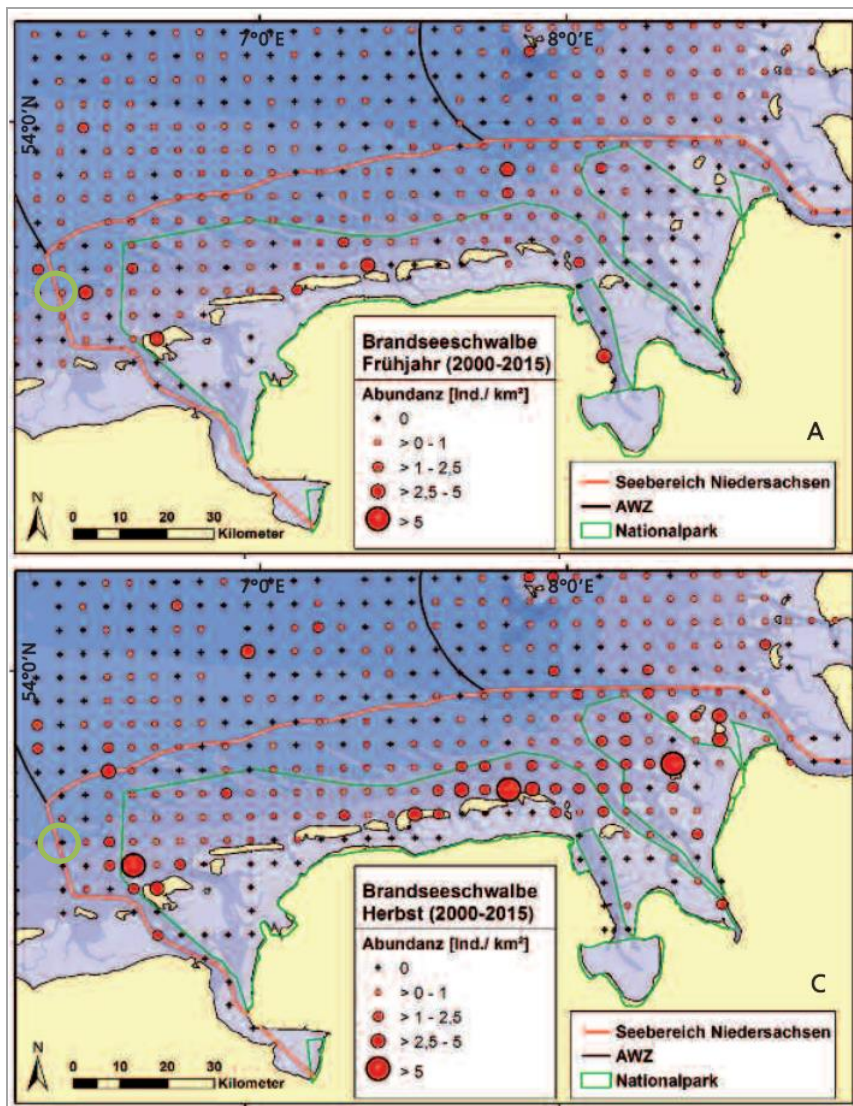


Abbildung 96: Verbreitung der Brandseeschwalbe im Frühjahr und Herbst (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer

Grüner Kreis: ungefähre Bereich des geplanten Vorhabens

Quelle: GUSE *et al.* (2018)

Die **Flusseeeschwalbe** (*Sterna hirundo*) gilt in Deutschland als Brutvogel und Durchzügler. Die in Deutschland vorkommenden Tiere gehören zur biographischen Population „Nord-Europa, Ost-Europa, Europa“. Flusseeeschwalben sind in die SPEC-Kategorie „Non-Spec“ als eine Art mit günstigem Erhaltungszustand eingestuft. Flusseeeschwalben sind Langstreckenzieher, die

vorwiegend entlang von Küsten wandern. Während die Jungvögel erst einmal in den Zwischenzuggebieten bleiben, beginnen die Altvögel Ende Juli ihren Wegzug in die Überwinterungsgebiete. Der Heimzug erfolgt meist zwischen März und Mai, einjährige Vögel verbleiben in den Winterquartieren, während die zweijährigen später als die Adulten die Brutgebiete erreichen. Der Brutbestand in Deutschland betrug zwischen 2001 - 2003 9.500 Brutpaare⁶¹ (Gedeon et al. 2004 zitiert in MENDEL *et al.* 2008). Sie halten sich von April bis September in Deutschland auf. Die Brutvorkommen befinden sich überwiegend in den Küstenregionen der Nord- und Ostsee. Im Wattenmeer brüten ca. 6.400 Paare. Zur Sommerzeit fehlen Flusseeeschwalben in großer Entfernung zur Küste fast vollständig. Während des Herbstzuges halten sich die Tiere deutlich weiter entfernt von der Küste auf. Im küstennahen Bereich liegt ein deutlicher Schwerpunkt vor den Nordfriesischen Inseln. Im Winter verlassen die Flusseeeschwalben die Nordsee.

Im Standarddatenbogen für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ wird die Flusseeeschwalbe als Durchzügler mit 6 - 10 Individuen angegeben. GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Flusseeeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 38) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 38: Jahreszeitliche Bestandsgröße der Flusseeeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	1.200 Ind.	1.100 Ind.	600 Ind.
Sommer	2.400 Ind.	1.700 Ind.	850 Ind.
Herbst	1.500 Ind.	2.200 Ind.	1.000 Ind.
Winter	0 Ind.	0 Ind.	0 Ind.

Abbildung 97 zeigt die Verbreitung der Flusseeeschwalbe im Sommer (1990 – 2006).

⁶¹Bezugszeitraum 2001 - 2003

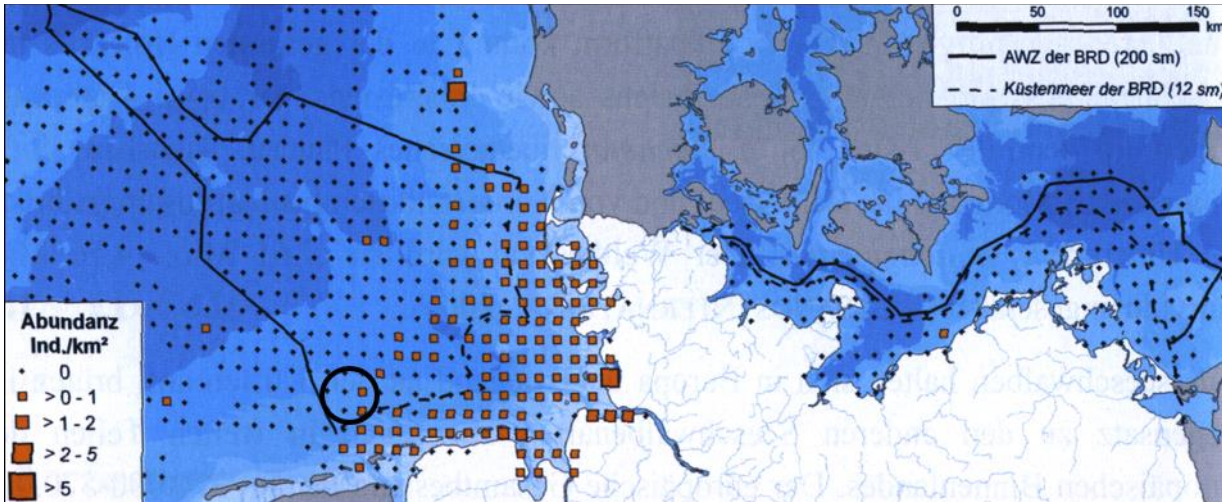


Abbildung 97: Verbreitung der Flusseeschwalbe im Sommer (1990 - 2006)
Schwarzer Kreis: ungefähre Lage des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“
Quelle: MENDEL *et al.* (2008)

In den Jahren 1993 – 2015 kam die Flusseeschwalbe von Frühjahr bis Herbst im niedersächsischen Küstenmeer vor. Die größten Bestandszahlen von 2.200 Tieren erreichten sie im Herbst. Von 1993 bis 2003 lag das Maximum im Sommer. Die größten Konzentrationen lagen bei Borkum und in der Elbmündung. Nordergründe und die Seegebiete um Langeoog wurden ebenfalls intensiv genutzt. Zur Brutzeit war die Flusseeschwalbe vor allem küstennah verbreitet. Die Elbmündung und Außenjade stellten deutliche Schwerpunkte im Vorkommen dar und spiegelten damit die Lage der größten Kolonien wider. Im Gegensatz zu den letzten Jahren traten Flusseeschwalben 1991 bis 2003 in hoher Dichte bei Scharhörn auf (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Im Herbst kam die Flusseeschwalbe nahezu überall im Küstenmeer vor und erstreckte sich weit bis in die AWZ hinein. Vor Niedersachsen wurden die höchsten Konzentrationen im Bereich der Außenelbe, nordwestlich Nordergründe erreicht. Im Bereich der Außenweser und entlang der Ostfriesischen Inseln trat sie ebenfalls regelmäßig in geringen bis mittleren Dichten auf. Im Winter sind die Flusseeschwalben abgezogen und fehlten daher im Untersuchungsgebiet.

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens sind Flusseeschwalben nur im Herbst (2000 – 2015) (vgl. GUSE *et al.* (2018)) in geringen Dichten von $>0 - 1$ Ind./km² vertreten vor. Bereits MENDEL *et al.* (2008) ermittelte vergleichbare Werte für das Gebiet, diese jedoch im Sommer (1990 – 2006).

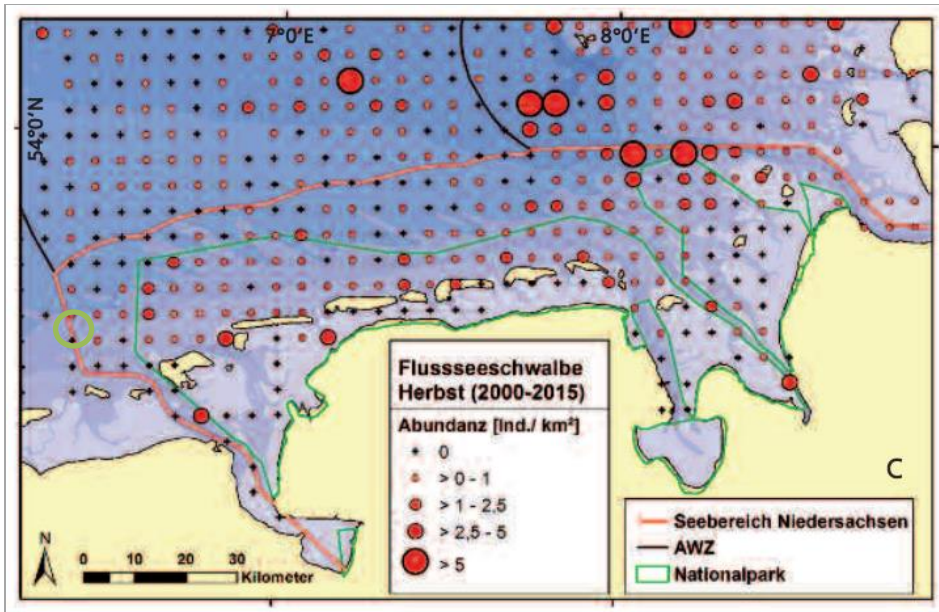


Abbildung 98: Verbreitung der Flusseeeschwalbe im Herbst (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer
 Grüner Kreis: ungefährender Bereich des geplanten Vorhabens
 Quelle: GUSE *et al.* (2018)

Sturmvögel

Eissturmvögel (*Fulmarus glacialis*) kommen das ganze Jahr über in der Deutschen Bucht vor. Im Sommer erreichen sie dort das Bestandsmaximum und sind in küstenfernen Bereichen fast flächendeckend in mittleren bis hohen Dichten vertreten. Das salzärmere und trübere Küstengewässer wird von Eissturmvögeln stark gemieden.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße der Eissturmvögel im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 39) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 39: Jahreszeitliche Bestandsgröße des Eissturmvogels im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
 Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	1 – 5 Ind.	40 Ind.	20 Ind.
Sommer	11 – 50 Ind.	10 Ind.	2 Ind.
Herbst	6 – 10 Ind.	45 Ind.	10 Ind.
Winter	11 – 50 Ind.	15 Ind.	100 Ind.

Als typischer Hochseevogel kam im Rahmen der Studie von GUSE *et al.* (2018) der Eissturmvogel ganzjährig nur sehr lückenhaft und in geringer Dichte innerhalb der 12 sm-Zone vor. Im Frühjahr war er nordwestlich von Borkum und Juist zu beobachten. Der Schwerpunkt lag offshore in der

AWZ und um Helgoland. Zur Brutzeit waren nur vereinzelt Eissturmvögel festzustellen. Von 1991 – 2003 war der Eissturmvogel weiter verbreitet und trat auch küstennäher auf (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Der Schwerpunkt lag damals wie zuletzt auch in der AWZ. Im Gegensatz zu früheren Jahren wurden von 2000 – 2015 südwestlich von Helgoland keine hohen Dichten mehr festgestellt. Die Verbreitung des Eissturmvogels im Herbst ähnelt stark der Sommersituation, im Vergleich zu 1991 bis 2003 wurde er in dieser Jahreszeit jedoch etwas häufiger im Küstenmeer angetroffen (vgl. GARTHE *et al.*, zitiert in GUSE *et al.* (2018)). Im Winter war die Verbreitung noch stärker auf die Offshore-Bereiche konzentriert. Bis auf Einzelnachweise entlang der 12 sm-Grenze kamen Eissturmvögel im Winter nicht im niedersächsischen Küstenmeer vor.

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens wurden in den Jahren 2000 – 2015 ganzjährig keine Eissturmvögel nachgewiesen. MENDEL *et al.* (2008) zeigten bereits für den Sommer (1990 – 2006), dass der Eissturmvogel im Vorhabengebiet nicht vertreten war. Die Seevogelmonitorings 2007 – 2018 bestätigen dies.

Kormorane

Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) kommt in Deutschland als Brut- und Jahresvogel vor. In Deutschland brüten rund 23.500 Paare, davon 1.450 Paare in Niedersachsen. Schiffstransektzählungen in den Sommermonaten konnten Kormorane auf der Nordsee vor allem im Küstenbereich nachweisen. Im Seegebiet nördlich der Wattenmeerinseln halten sich besonders im Winter und Frühjahr kaum Kormorane auf.

GUSE *et al.* (2018) geben die jahreszeitliche Bestandsgröße des Kormorans im niedersächsischen Küstenmeer (Tabelle 40) für die Jahre 1993 – 2015 wie folgt an:

Tabelle 40: Jahreszeitliche Bestandsgröße des Kormorans im niedersächsischen Küstenmeer (NI) inkl. *Vergleich zu 1993 – 2003 aus GARTHE *et al.* (2007) und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer (NP)
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

	NI 1993 – 2003*	NI 2000 - 2015	NP 2000 – 2015
Frühjahr	200 Ind.	45 Ind.	5 Ind.
Sommer	200 Ind.	200 Ind.	140 Ind.
Herbst	260 Ind.	500 Ind.	500 Ind.
Winter	60 Ind.	50 Ind.	50 Ind.

Der Kormoran zeigte in den Jahren 1993 – 2015 eine vorwiegend küstennahe Verbreitung im niedersächsischen Küstenmeer. Das Vorkommen war zumeist sehr gering. Dies galt insbesondere für das Frühjahr, in dem nur vereinzelte Nachweise festzustellen waren. Im Sommer und Herbst kam der Kormoran vor Niedersachsen regelmäßig vor. Geringe Dichten waren relativ flächig entlang der Ostfriesischen Inseln vertreten. Schwerpunkte stellten im

Sommer die Weser- und Elbmündung dar und im Herbst der Jade-Weser-Ästuar südöstlich von Mellum, sowie die Wattbereiche zwischen den Ostfriesischen Inseln und der Festlandküste. Im Winter war das Vorkommen auf See sehr gering.

Im direkten Umfeld des geplanten Vorhabens war der Kormoran nur im äußersten Südosten vertreten. Dort kam er im Sommer in den Jahren 2000 – 2015 in geringen Dichten von $>0 - 1$ Ind./km² vor (vgl. Abbildung 99). MENDEL *et al.* (2008) belegten für den Sommer (1990 – 2006) bereits ähnliche Dichten im Vorhabengebiet.

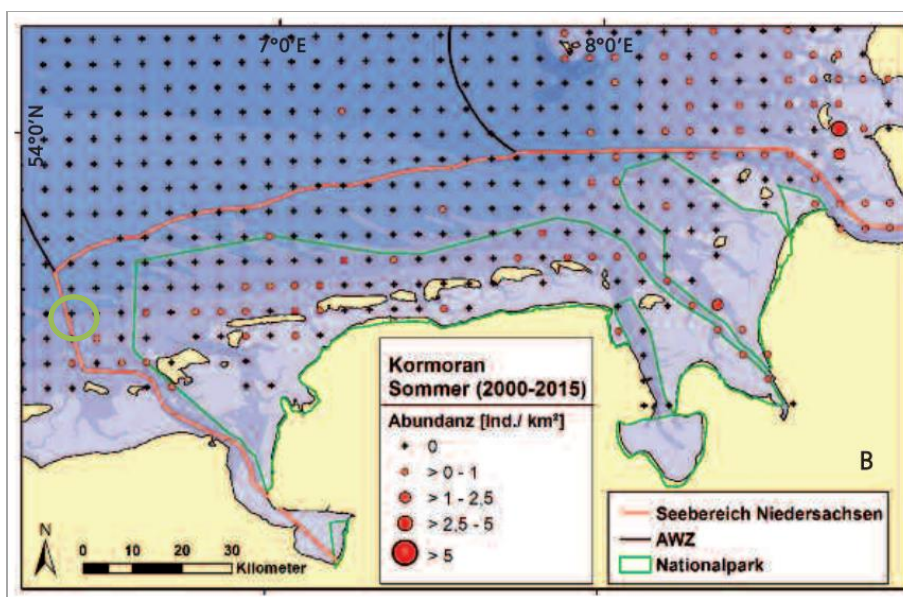


Abbildung 99: Verbreitung des Kormorans im Sommer (2000 – 2015) im niedersächsischen Küstenmeer
Grüner Kreis: ungefähre Bereich des geplanten Vorhabens
Quelle: GUSE *et al.* (2018)

Zusammenfassende Bedeutung des Vorhabengebietes

In der Verordnung des NSG „Borkum Riff“ werden Sterntaucher (*Gavia stellata*) als Wert bestimmende Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) und Sturmmöwe (*Larus canus*) als Wert bestimmende Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) aufgeführt. Darüber hinaus treten im „Borkum Riff“ folgende Nahrungsgäste sowie gefährdete und geschützte Gastvogelarten auf: Eiderente (*Somateria molissima*), Trauerente (*Melanitta nigra*), Samtente (*Melanitta fusca*), Prachtttaucher (*Gavia arctica*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Basstölpel (*Sula bassana*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Tordalk (*Alca torda*), Trottellumme (*Uria aalge*), Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Zwergmöwe (*Hydrocoloeus minutus*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Mantelmöwe (*Larus maritimus*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Heringsmöwe (*Larus fescus*), Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) und Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*).

Im Rahmen des Betriebsphasenmonitorings für den OWP „Riffgat“ wurden im Untersuchungs- und Referenzgebiet „Riffgat“ außerdem Austernfischer (*Haematopus ostralegus*), Brandgans (*Tadorna tadorna*), Eistaucher (*Gavia immer*), Lappentaucher (Podicipedidae) und Raubmöwen (Stercorariidae) beobachtet.

Spezielle Zugkorridore sind für keine Zugvogelart in der deutschen Nordsee erkennbar (vgl. BSH (2020)). Der Vogelzug verläuft in einem nicht näher abgrenzbaren Breitfrontzug über die Nordsee mit einer Tendenz zur Küstenorientierung. Nördlich von Borkum ließen sich Schwerpunkte des Zug- und Rastgeschehens im Frühjahr (Ende März bis Ende April) und im Herbst (Oktober bis Anfang November) erkennen.

Seetaucher kamen im Betriebsphasenmonitoring des OWP „Riffgat“ in den Jahren 2014 bis 2018 in höchsten Dichten (0,5 Ind./km² bei Schiffstransektzählungen, 0,8 Ind./km² bei Flugtransektzählungen) im Dezember und Januar vor. Nordöstlich sowie südöstlich des geplanten Vorhabengebietes wurden im Rahmen des Seevogelmonitorings ebenso im Winter geringe bis mittlere Dichten von >0 – 2,5 Ind./km² erfasst.

Die Sturmmöwe ist der SPEC-Kategorie „2“ zugeordnet, weist also einen ungünstigen Erhaltungszustand in Europa auf. Durch NLWKN (2011e) wurde ihr Erhaltungszustand im niedersächsischen Küstenmeer jedoch als „günstig“ bewertet. Um Umfeld des geplanten Vorhabengebietes kamen Sturmmöwen ganzjährig mit >0 – 2,5 Ind./km² vor.

Der Bestand der Heringsmöwe ist in Europa in einem günstigen Erhaltungszustand (Non-Spec). Im Vorhabenbereich baute sich der Bestand im Frühjahr 1993 bis 2015 jeweils langsam auf und erreichte im Sommer mittlere bis hohe Dichten von >2,5 – 5 Ind./km². Im Herbst ging der Bestand leicht zurück; im Winter wurden mit max. >0 – 1 Ind./km² nur noch vereinzelt Individuen nachgewiesen. Im Seevogelmonitoring wurde hingegen für den Winter (2016) direkt im Bereich des geplanten Vorhabens eine erhöhte Dichte von bis zu >5 Ind./km² nachgewiesen.

Auch die Mantelmöwe ist der SPEC-Kategorie „Non-Spec“ zugeordnet. Das Seevogelmonitoring (2013) ergab für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ im Winter eine geringe Dichte von >0 - 1 Ind./km². Dennoch ist mit ihrem Vorkommen im Bereich des geplanten Vorhabens zu rechnen.

Die Dreizehenmöwe weist die SPEC-Kategorie „Non-Spec“ auf, auch wenn ihr Bestand insbesondere für die Jahre 2002 – 2015 als stark negativ beschrieben wird. Dies entspricht der Entwicklung der gesamten deutschen Nordsee, für die ein Bestandsrückgang von mehr als 75 % festgestellt wurde (Markones et al. 2015). Im Winter hat die Dreizehenmöwe ihr zahlenstärkstes Vorkommen vor Niedersachsen und erreicht teilweise Dichten von bis zu 2,5 Ind./km². Seit dem Jahr 2016 verschiebt sich das Hauptkonzentrationsgebiet der Dreizehenmöwe im Winter von Helgoland aus in nordwestliche Richtung sowie entlang der Ostfriesischen Inseln. Hohe Dichten mit >5 Ind./km² sind dabei möglich, wobei im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ nur max. >0 – 1 Ind./km² anzutreffen waren. Vor allem nördlich von Borkum, wo sich das geplante Vorhabengebiet befindet, gibt es dementsprechend einzelne Nachweise von Tieren im Winter.

Der Bestand der Zwergmöwe ist in Europa in einem günstigen Erhaltungszustand (SPEC-Kategorie „3“). Im Winter ist die Zwergmöwe im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ mit 5 Ind./km² relativ häufig. Im Frühjahr nimmt die Dichte im Gebiet seit einigen Jahren eher zu (>2,5 – 5 Ind./km²). Diese Zwergmöwen-Dichten wurden bspw. auch im Frühjahr 2010 – 2012 für den unmittelbaren Bereich des geplanten Vorhabens dokumentiert. In den Folgejahren wies das Gebiet geringe Dichten von >0 – 1 Ind./km² im Frühjahr im größeren Umkreis um die geplante Plattform.

Um Borkum werden insbesondere im Frühjahr vermehrt Eiderenten nachgewiesen. Östlich der Insel erreichen sie teilweise Dichten von >100 Ind./km². Im Sommer waren sie in mittleren Dichten um Borkum vertreten, im Winter in geringen bis mittleren Dichten.

Auch die Trauerente kommt, vor allem im Winter, im niedersächsischen Küstenmeer teils in sehr hohen Dichten von > 100 Ind./km² vor. Ihr Schwerpunkt der Verbreitung liegt ganzjährig küstennah vor den Ostfriesischen Inseln (nördlich von Borkum, Juist und Spiekeroog), erstreckt sich jedoch mitunter bis in niederländische Seegebiete hinein.

Samtenten wurden ebenfalls nahe des geplanten Vorhabengebietes nachgewiesen (vgl. IFAÖ 2018b). Vereinzelt ist demzufolge auch mit ihrem Vorkommen zu rechnen.

Der Basstöpel ist der SPEC-Kategorie „Non-Spec“ zugeordnet. Er kommt während der Brutzeit (Sommer) sowie im Herbst und Winter in geringer Dichte in der niedersächsischen 12 sm-Zone vor. In den Jahren 1990 – 2006 waren im Winter noch >0 – 1 Ind./km² im größeren Umkreis um das geplante Vorhabengebiet vertreten.

Die Alkenvögel (Trottellumme und Tordalk) zeigen einen günstigen Erhaltungszustand in Europa, teilweise sogar mit positiven Bestandsentwicklungen. Trottellumme und Tordalk kommen Umfeld des geplanten Vorhabens insbesondere im Frühjahr und Winter in geringen bis hohen Dichten vor (>1 - >5 Ind./km²). Einige Tiere halten sich dort jedoch auch im Herbst auf. Ein Konzentrationsgebiet hierbei ist das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“, ihr Vorkommen erstreckt sich aber flächendeckend von der Außenelbe über die Ostfriesischen Inseln bis in niederländische Seegebiete hinein.

Küsten- und Flusseeeschwalbe sind der SPEC-Kategorie „Non-Spec“ zugeordnet und Durchzügler des FFH-Gebiets „Borkum-Riffgrund“ mit 1 bis 5 Individuen bzw. 6 – 10 Individuen. Zur Zugperiode im Frühjahr und Herbst kamen sie dort teils in hohen Dichten von >5 Ind./km² vor. Im Bereich des geplanten Vorhabens kommen Küsten- und Flusseeeschwalbe vor allem im Herbst, gelegentlich auch im Sommer, in geringen Dichten von >0 – 1 Ind./km² vor. Im Winter sind Küsten- und Flusseeeschwalben abgezogen.

Auch die Brandseeschwalbe zieht im Winter ab, ist ab Frühjahr jedoch wieder mit geringen bis teils hohen Dichten im gesamten niedersächsischen Küstenmeer anzutreffen. Ein Schwerpunkt der Verbreitung liegt sowohl im Frühjahr als auch im Sommer (zur Brutzeit) nahe Borkum. Im Vorhabensbereich ist die Brandseeschwalbe sowohl im Frühjahr, als auch im Sommer und Herbst

mit teil hohen Dichten von >5 Ind./km² zu erwarten. Die Art ist der SPEC-Kategorie „2“ zugeordnet, ihr Erhaltungszustand in Europa ist also als „ungünstig“ bewertet.

Als typischer Hochseevogel kommt der Eissturmvogel ganzjährig nur sehr lückenhaft und in geringer Dichte innerhalb der 12 sm-Zone vor. Im Frühjahr ist er zwar teilweise nordwestlich von Borkum und Juist zu beobachten, im Sommer, Herbst und Winter liegt sein Hauptverbreitungsgebiet jedoch weiter offshore in der AWZ. Vor allem im Frühjahr ist daher mit Einzeltieren im Vorhabenbereich zu rechnen.

Der Kormoran ist nur vereinzelt im Frühjahr im niedersächsischen Küstenmeer anzutreffen, im Sommer und Herbst jedoch häufiger und teil schwerpunktmäßig vom Jade-Weser-Ästuar über die Wattbereiche bis zu den Ostfriesischen Inseln und der Festlandküste. Im Vorhabengebiet gibt es im Sommer einzelne Vorkommen im äußersten Südosten mit Dichten von $>0 - 1$ Ind./km².

Die im Untersuchungsraum nachgewiesenen 23 See- und Küstenvogelarten entsprechen zwar nur einem Bruchteil der in der deutschen Nordsee verbreiteten Vogelarten (vgl. BSH 2020), weisen aber zu einem sehr hohen Anteil einen internationalen Schutzstatus und eine deutschlandweite Gefährdung auf (vgl. BSH (2020)). Gleichzeitig bewerten NLWKN (2011e); (NLWKN 2011d, c) den Erhaltungszustand einiger der nachgewiesenen Arten im niedersächsischen Küstenmeer als „günstig“.

Die Bestände von Eiderente, Trauerente, Heringsmöwe, Zwergmöwe und Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer sind international bedeutsam. National bedeutsam sind außerdem die Bestände von Stern- und Prachtttaucher, Basstölpel, Sturmmöwe, Silbermöwe, Mantelmöwe, Dreizehenmöwe, Küsten- und Flusseeeschwalbe, Trottellumme und Tordalk (vgl. GUSE *et al.* (2018)). Somit trägt das Land Niedersachsen für die genannten See- und Gastvogelarten eine besondere Verantwortung.

Hinsichtlich der Bewertungskriterien Gefährdungszustand und internationale sowie nationale Bedeutung der Bestände kommt dem Vorhabengebiet demzufolge eine überdurchschnittliche Bedeutung für See- und Küstenvögel zu.

19.2.4.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Auf der Grundlage von Kap. 16.4 sind folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens für Vögel relevant (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingt:
 - Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
 - Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
 - Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline,
- Anlagebedingt:
 - Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko,

- Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz,
- Betriebsbedingt:
 - Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
 - Abfackeln von Erdgas,
 - Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
 - Stoffliche Emissionen durch Einleitung von Produktionswasser und weiteren Abwässern

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Vögel lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, ebenso wenig wie akustische und optische Störwirkungen, so dass im Weiteren folgende Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Unterwasserschall durch Rammarbeiten,
- Akustische und optische Emissionen durch Schiffs- und Flugverkehr,
- Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline,
- Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko,
- Abfackeln von Erdgas,
- Stoffliche Emissionen durch Einleitung von Produktionswasser und weiterer Abwässer

Um eine Prognose und Bewertung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf Vögel durchführen zu können, ist eine Einstufung der Empfindlichkeit der vorkommenden Arten gegenüber den genannten Wirkfaktoren erforderlich.

Eine Übersicht der Abundanzen vorkommender Vogelarten wurde in Tabelle 25 bis Tabelle 40 bereits dargestellt. Folgende Vogelarten wurden in den letzten Jahren häufiger im Vorhabengebiet nachgewiesen: Eiderente, Trauerente, Heringsmöwe, Sturmmöwe, Zwergmöwe, Sterntaucher, Prachtaucher, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Trottellumme und Tordalk. Zusätzlich können seltener weitere Möwenarten sowie Eissturmvogel, Basstölpel, Samtente und Kormoran auftreten.

Im Hinblick auf die Phänologie ist für Seetaucher besonders die sensible Phase zwischen November und Februar als Hauptaufenthaltszeit zu berücksichtigen, in der die Tiere als besonders empfindlich gegenüber anthropogener Störung gelten. Doch auch andere Arten, z. B. Heringsmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe, zeigen insbesondere im Sommer (Juli bis September) teils hohe Sommerdichten im geplanten Vorhabensbereich.

Die Empfindlichkeiten der genannten Arten gegenüber den relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens können im Überblick Tabelle 41 entnommen werden. Nachstehend erfolgt zunächst für die jeweiligen Arten eine kurze textliche Charakterisierung dieser Empfindlichkeiten (verwendete Quellen nennen).

Gegenüber akustischen Emissionen unter und über Wasser scheinen alle Vogelarten nach Tabelle 41 empfindlich zu sein. Besonders empfindlich auf Schalleinträge ins Wasser reagieren jedoch insbesondere diejenigen Vogelarten, die ihre Nahrung tauchend erbeuten. Bei Fußtauchern kommt der Antrieb zum Tauchen von den Beinen, bei den Flügeltauchern aus den Flügeln.⁶² Im Vergleich zu Stoßtauchern halten sich Fuß- und Flügeltaucher länger unter Wasser auf und sind vorhabenbezogenen Unterwasserschallereignissen entsprechend lange ausgesetzt. Hierzu gehören u. a. Sterntaucher und Prachttaucher als Fußtaucher sowie Eiderente, Trauerente, Trottellumme und Tordalk als Flügeltaucher. Zu den Stoßtauchern zählen dagegen z. B. die in Tabelle 41 gelisteten Möwen- und Seeschwalbenarten. Die meisten Stoßtaucher stürzen sich teilweise (nur mit dem Kopf) oder vollständig ins Wasser und erjagen dabei kleine Fische, Mollusken oder Krustentiere. Manche Stoßtaucher nehmen ihre Nahrung jedoch auch direkt von der Wasseroberfläche auf. Dementsprechend halten sie sich nur kurzzeitig unter Wasser auf und sind dem vorhabenbedingten Unterwasserschall daher nur in geringem Maße ausgesetzt.

Optische Emissionen betreffen Sterntaucher, Prachttaucher, Eiderente, Trauerente, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe, Küstenseeschwalbe, Trottellumme und Tordalk (vgl. Tabelle 41). Rastende bzw. nahrungssuchende Tiere können artspezifische Meidungsreaktionen zeigen, die zu entsprechenden Störungsradien um das Vorhaben führen. Dazu kommen Auswirkungen auf ziehende Vögel durch Lichtemissionen. Es ist bereits seit Längerem bekannt, dass vor allem nächtlich ziehende Vögel von größeren künstlichen Lichtquellen angelockt werden und hierdurch Beeinträchtigungen in Form von Irritation, Energieverlust und Kollision erleiden (VAN DE LAAR, POOT *et al.*, zitiert in ARSU GMBH (2010)). Besonders markant ist dieses Phänomen im Offshore-Bereich, da Installationen wie Bohrplattformen, die nachts umfangreich beleuchtet sind, auf dem ansonsten dunklen Meer eine starke Attraktionswirkung ausüben. Der größte Teil des Vogelzugs verläuft – aus Gründen der Vermeidung von Fressfeinden und starken Winden – bei Nacht. Hohe Vogelverluste an Offshore-Installationen treten fast ausschließlich bei bestimmten Witterungsbedingungen auf, nämlich starker Bewölkung und eingeschränkter Sicht. Unter diesen Bedingungen können die Vögel nicht nach Sicht anhand des Sternenhimmels navigieren, sondern verwenden eine magnetische Kompass-Orientierung. Diese wird allerdings durch künstliches Licht beeinflusst (ARSU GMBH 2010).

Wendige Flieger wie Möwen und Seeschwalben haben ein geringeres Kollisionsrisiko mit Offshore-Anlagen, während mäßigere Flieger, d. h. Arten mit geringer Manövrierfähigkeit, aber teils hoher Flugaktivität, deutlich häufiger Vogelverluste erleiden. Hierunter fallen vor allem die Seetaucher sowie bedingt, aufgrund geringerer Flugaktivität, die Alkenvögel (vgl. MENDEL *et al.* 2008).

Die Störungsempfindlichkeit gegenüber Schiffen und Helikoptern ist bei Sterntaucher und Prachttaucher besonders hoch, jedoch auch Eiderente, Trauerente, Trottellumme und Tordalk sind von der Anwesenheit von Schiffen und Helikoptern betroffen. Die Arten werden durch

⁶² <https://www.wissen.de/lexikon/wasservoegel>

Schiffs- und Flugverkehr bei der Rast und Nahrungssuche gestört, teilweise reagieren sie außerdem mit Flucht- und Meidereaktionen bzw. Untertauchen. Als besonders empfindlich sind Seetaucher und Trauerenten anzusehen. KAISER *et al.* (2006) haben bei größeren Trupps der Trauerente Fluchtdistanzen zu Schiffen von 1.000–2.000 m und bei kleineren von < 1.000 m beobachtet. BELLEBAUM *et al.* (2006) nennen einen Median von 1.100 m, der allerdings auf einer recht kleinen Stichprobe beruht. Nach SCHWEMMER *et al.* (2011) zeigen Trauerenten gegenüber sich nähernden Schiffen im Vergleich zu anderen Entenarten nicht nur die größte Fluchtdistanz, sondern auch besonders große individuelle Unterschiede. Der Median der Fluchtdistanz lag bei 804 m.

Vogelarten, die im Bereich der küstennahen Nordsee vorkommen, sind i. d. R. an bestimmte Schwebstoffgehalte (vgl. Kap. 16.4.5) in der Wassersäule adaptiert. So spüren z. B. Meerestenten ihre Nahrung am Meeresboden, i.d.R. Muscheln, vorwiegend taktil auf (vgl. MENDEL *et al.* 2008). Gleichzeitig liegen zu Empfindlichkeiten einzelner Arten in Bezug auf Trübung keine umfassenden Daten vor (vgl. Tabelle 41). Nur für Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe sind nachgewiesene Depositionen von Stäuben, Schwebstoffen und Sedimenten gegebenenfalls relevant, da sie als Stoßtaucher auf Sicht jagen. Besonders hohe Schwebstoffgehalte können zu einer Störung der lokaler Fischpopulationen durch direkte Beeinträchtigung, Änderung des Verhaltens (Vertreibung von Individuen), Beeinträchtigung von Eiern und Larven (durch Überdeckung), Reduktion des Nahrungsangebotes und zum Verlust von Habitaten führen⁶³. Hieraus kann eine Verschlechterung der Nahrungsgrundlage fischfressender Vogelarten resultieren.

Auch zu Empfindlichkeiten der Vogelarten gegenüber stofflichen Emissionen liegen nur begrenzt Daten vor (Tabelle 41). Sterntaucher, Prachtaucher, Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe sind von stofflichen Emissionen insbesondere in Form von Quecksilber, Blei, Cadmium und Zink betroffen. Kontaminationen mit Schwermetallen stellen vor allem für Vogelarten höherer Trophieniveaus wie z. B. Seevögel ein Problem dar. Ihre exponierte Stellung am Ende der Nahrungskette bedingt hohe Akkumulationsraten.

Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe, Küstenseeschwalbe sowie Eiderente scheinen außerdem besonders empfindlich gegenüber organischen Verbindungen wie chlorierten Kohlenwasserstoffen zu sein. Hierunter fallen vor allem die Aliphaten Chloralkane (z. B. Lindan) und Chloralkene sowie aromatische Chlorkohlenwasserstoffe (z. B. DDT). Sie können sowohl akut als auch chronisch auf die Tiere schädigend wirken.

Zudem reagieren manche Arten (Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe) empfindlich auf Einträge sämtlicher eutrophierend wirkender Stoffe, vor allem Stickstoff und Phosphat, die Änderungen in der Nährstoffversorgung bedingen und dadurch eine Veränderung im Vorkommen bestimmter Pflanzen und Tiere verursachen oder Pflanzen und Tiere unmittelbar schädigen können. Zu den

⁶³ Vgl. <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Wirkfaktor.jsp?m=1,2,5,5>, abgerufen am 16.06.2022

relevanten Stickstoffverbindungen zählen z. B. Stickoxide, Distickstoffoxid und Ammoniak. Zu den Stoffen, die zu Nährstoffeintrag führen können, zählen wassergebundene Nährstoffe oder luftbürtige Emissionen, die bei Vorhaben relativ diffus bei deren Betrieb oder Nutzung entstehen.

Hinweise auf Empfindlichkeiten der vorkommenden Vogelarten gegenüber sonstigen durch Verbrennungs- und Produktionsprozesse entstehende stoffliche Emissionen (z. B. sog. Treibhausgase) liegen nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht vor.

Tabelle 41: Einstufung der Empfindlichkeit der Avifauna gegenüber den relevanten Wirkfaktoren
Quelle: nach MENDEL *et al.* (2008) und <https://ffh-vp-info.de/FFHVP> (abgerufen am 11.05.2022); ergänzt durch ARSU GmbH
2 = regelmäßig relevant (rot); 1 = ggf. relevant (orange); 0 = nicht relevant (grün); k/A = keine Angaben (weiß)

	Empfindlichkeit gegenüber relevanten Wirkfaktoren				
	Akustische Emissionen	Optische Emissionen		Schwebstoffe und Sedimentation	Stoffliche Emissionen
		Licht	Störreize durch Schiffe, Helikopter und Plattformen		
Seetaucher					
Sterntaucher	2	1	2	0	1
Prachtaucher				k/A	1
Meeresenten					
Eiderente	2	1	2	k/A	1
Trauerente				0	k/A
Möwen					
Heringsmöwe	2	0	1	k/A	k/A
Sturmmöwe				0	1
Zwergmöwe					
Seeschwalben					
Brandseeschwalbe	2	1	0	1	1
Flusseeeschwalbe					
Küstenseeschwalbe					
Alkenvögel					
Trottellumme	2	1	2	k/A	k/A
Tordalk					

In Folgenden werden auf der Grundlage der dargestellten Empfindlichkeiten, der Reichweite der relevanten Wirkfaktoren sowie insbesondere der vorgesehenen Maßnahmen zu Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen (vgl. Kap. 18) die erwartbaren verbleibenden Auswirkungen der betroffenen Vogelarten durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau der geplanten Erdgasförderung dargestellt und bewertet.

Unterwasserschall durch Rammungen

Im Hinblick auf das Vorhaben insgesamt verursachen die **Rammung** der sechs Standbeine die lautesten akustischen Emissionen. Gemäß der Schallprognose von ITAP GMBH (2022) (vgl. Kap. 16.4.1) werden beim Einrammen der Standbeine (skirt piles) ohne Minimierungsmaßnahmen max. 173 dB (SEL) bzw. 197 dB $L_{p,pk}$ in einer Entfernung von 750 m erreicht. Um den Einzelereignispegel (SEL) sowie zero-to-peak Spitzenpegel ($L_{p,pk}$) zu verringern, müssen demzufolge Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ergriffen werden. ITAP GMBH (2022) schlägt deshalb verschiedene Maßnahmen vor: doppelter Blasenschleier (DBBC) oder eine Kombination aus Grout-Annulus Bubble Curtain (GABC) und einfachem Blasenschleier (BBC). Dabei würde es zu einer Gesamtschallminderung von 16 dB bzw. 15 dB kommen, wodurch sich der Wirkradius reduziert und das betroffene Gebiet auf deutscher Seite kleiner wird (vgl. Abbildung 23). Welche dieser Maßnahmen eingesetzt werden, ist in der weiteren Projektplanung jedoch noch zu prüfen.

Für Vögel liegen bezüglich der Auswirkungen in Abhängigkeit von der Intensität des Unterwasserschalls keine vergleichbaren Kenntnisse und Grenzwerte wie für den Schweinswal vor (BMU 2013). Es wird jedoch davon ausgegangen, dass für Vögel störungsrelevante Schallemissionen von den Rammungen auch bis in die deutschen Gewässer und auch in das NSG Borkum Riff als Teil des EU-Vogelschutzgebietes Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzende Küstengewässer reichen. Vorsorglich wird angenommen, dass es zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen bis zu einer Unterwasser-Schallintensität von ca. 140 dB kommen kann, welche den Störungsgrenzwert für den sehr schallsensiblen Schweinswal darstellen (vgl. Abbildung 23). Betroffen hiervon sind in erster Linie diejenigen Seevogelarten, die ihre Nahrung unter Wasser suchen, d.h. vor allem Seetaucher und Meerestenten. Hinsichtlich möglicher Auswirkungen sind zunächst die vorgesehene Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Demnach sollen 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. Diese beiden besonders störungsempfindlichen Arten sind somit von den Installationsrammungen nicht betroffen. In Bezug auf die ganzjährig vorkommenden Meerestenten ist mit vorübergehenden Störwirkungen über eine Dauer von ca. zwei Tagen zu rechnen. Es handelt sich somit nur um vorübergehende und sehr kurzzeitige Beeinträchtigungen während den Tauchvorgängen, die dazu führen können, dass diese hochmobilen Vogelarten zeitweise in weiter entfernte Gewässer ausweichen. Ein solches Ausweichen ist problemlos möglich, ebenso wie die Wiederaufnahme der Nutzung des

betroffenen Bereichs unmittelbar nach Beendigung der Rammungen. Die übrigen Seevogelarten sind von diesem Wirkfaktor kaum betroffen.

Eine Aussparung der Monate November bis Februar wird auch für die Rammung 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 eine möglichst geringe Zahl an Rammungen der Bohrungs-Standrohre gegeben, von denen jede ca. 9-11 Std. dauert. Im „Worst-Case“ kann es zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen durch den mit diesen Rammungen verbundenen Unterwasserschall an 12 aufeinander folgenden Tagen kommen. Es handelt sich somit ebenfalls nur um vorübergehende und sehr kurzzeitige Beeinträchtigungen während den Tauchvorgängen der Vögel, die dazu führen können, dass diese hochmobilen Vogelarten zeitweise in weiter entfernte Gewässer ausweichen. Gleiches gilt auch für die mehr oder weniger ganzjährig auftretenden Meeresenten, für die sich die Gesamtzahl der Tage mit Unterwasserschall infolge von Rammarbeiten auf ca. 14 einzelne Tage beläuft.

Schiffsverkehr

Um Störwirkungen auf Vögel durch die eingesetzten **Schiffe** zu minimieren, werden in Deutschland die ohnehin stark befahrenen Schifffahrtsrouten zum Standort N05-A genutzt. Während der Bauphase sind nur wenige Transporte vorgesehen, da notwendige Materialien bereits vorab mit den eingesetzten Arbeitsschiffen angeliefert wurden. Während der Bohrphase werden die Plattformen mit max. 236 Besuchen pro Schiff pro Jahr angefahren. In der Produktionsphase wird nur noch von jährlich ca. 16 Schiffsfahrten ausgegangen. Insgesamt ergibt sich hieraus über den Zeitraum der Bohrphase durchschnittlich ein Schiffsbesuch pro Werktag. Vor dem Hintergrund des bereits vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV 2022) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel⁶⁴ ist der Beitrag des Vorhabens zum Schiffsverkehr in der Region insgesamt als sehr gering zu bewerten. Zudem ist grundsätzlich die Schiffsgeschwindigkeit innerhalb der Fahrrinne, die durch das südliche NSG „Borkum Riff“ verläuft, auf 12 Knoten beschränkt.

Grundsätzlich können Schiffe zu deutlichen Störungsreaktionen bei bestimmten Seevögeln führen. BELLEBAUM *et al.* (2006) ermittelten für überwinternde Seetaucher und Meeresenten in Nord- und Ostsee Flucht- und Meidedistanzen von <200 m bis 1.000 m (90 % Perzentil) gegenüber Schiffen. Eine größere Scheuchwirkung scheint insbesondere von lauten und schnellen Fahrzeugen (wie z. B. Motorboote) auszugehen. Eher ruhige, langsam fahrende Schiffe, zu denen i. d. R. Arbeitsschiffe gehören, die für Offshore-Installationen ausgelegt sind, lösen hingegen deutlich geringere optische Störreize auf Vögel aus. KAISER *et al.* (2006) haben

⁶⁴ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

bei größeren Trupps von Trauerenten Fluchtdistanzen zu Schiffen von 1.000–2.000 m und bei kleineren von < 1.000 m beobachtet. BELLEBAUM *et al.* (2006) nennen einem Median von 1.100 m, der allerdings auf einer recht kleinen Stichprobe beruht. Nach SCHWEMMER *et al.* (2011) zeigen Trauerenten gegenüber sich nähernden Schiffen im Vergleich zu anderen Entenarten nicht nur die größte Fluchtdistanz, sondern auch besonders große individuelle Unterschiede. Der Median der Fluchtdistanz lag bei 804 m.

In dem vorliegenden Fall ist jedoch aufgrund der hohen Vorbelastung und des sehr geringen Anteiles des vorhabenbedingten am bereits bestehenden Schiffsverkehr davon auszugehen, dass etwaige vorhabenbedingte Störwirkungen zu vernachlässigen sind. Es ist vielmehr davon anzunehmen, dass die genutzten Schifffahrtsrouten bereits nur noch stark verminderte Vorkommen störungsempfindlicher Seevogelarten aufweisen, so dass entsprechend nicht mit zusätzlichen Störwirkungen zu rechnen ist.

Helikopterverkehr

Eine störungsbedingte Beeinträchtigung von Vögeln durch **Helikopter** in deutschen Gewässern, vor allem der besonders sensiblen Vogelarten Sterntaucher, Prachtaucher, Eiderente und Trauerente, wird weitestgehend vermieden. 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.

RHDHV (2020f) ermittelte für den Landeanflug mit Helikoptern den insgesamt größten Störradius von 1.700 m auf Vögel. Andere wissenschaftliche Studien ermittelten beim Überflug horizontale Abstände zur Störquelle von 500 – 1000 m (BUWAL 2005). HEINEN (1986) fand für Helikopter heraus, dass der visuelle Reiz, wie z. B. sein Schatten, eine stärkere Reaktion bei Seevögeln auslöste als der akustische Reiz. Die meisten Seevogelarten zeigen bei Annäherung <300 m eine Reaktion. Es wird davon ausgegangen, dass die Helikopterflüge in einer ausreichenden Distanz zur deutschen Grenze erfolgen, so dass allenfalls nur noch sehr kleinräumige Störwirkungen in deutschen Gewässern auftreten, denen die sich dort ggf. aufhaltenden Vögel, insbesondere Seetaucher und Meeresenten, problemlos ausweichen können. Da die akustischen Störreize auf Vögel mit horizontaler und vertikaler Entfernung zur Störquelle abnehmen, ist zudem davon auszugehen, dass sich eine höhere Flughöhe minimierend auswirkt. Die Einhaltung der Vorgabe einer Mindestflughöhe von 450 – 600 m des trilateralen Abkommens zwischen Deutschland, Dänemark und den Niederlanden (CWSS 1997; Stock *et al.* 1996) wird somit ebenfalls dazu beitragen, dass Störwirkungen auf Seevögel durch die Helikopterflüge vernachlässigt werden können. Beim Landen und Starten kann diese Mindesthöhe allerdings nicht eingehalten werden kann. Die Plattformen werden bei vorherrschendem Südwestwind in den meisten Fällen von Norden bzw. Nordosten (ohnehin bevorzugt) angeflogen, so dass auch hierbei ein Überfliegen des NSG Borkum Riff vermieden wird. Für die Star- und Lagenvorgänge wird von einem Störradius von ca. 1.700 m ausgegangen (siehe Abbildung 23). Während den Bohrphasen ist mit durchschnittlich knapp einem Flug pro

Tag zu rechnen, während der Produktionsphase nur noch mit einem Flug pro Woche. Die Störeinflüsse der Start- und Landeanflüge sind per se immer kurzzeitig und zumindest in der Produktionsphase nur noch seltene Ereignisse.

Wassertrübung und Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline

Das Eingraben der Pipeline mittels Grabenfräse oder Düsenschlitten geht mit einer Erhöhung der Schwebstoffgehalte und Sedimentation einher (vgl. Kap. 16.4.5).

Die Pipeline wird vollständig in den Niederlanden verlegt. Die kürzeste Distanz zur deutschen Grenze (ca. 500 m) besitzt die Pipeline unmittelbar an ihrer Anbindung an der Produktionsplattform. Im „Worst-Case“ entsteht durch die Verlegung der Pipeline räumlich und zeitlich begrenzt ein zusätzlicher Beitrag von 5–10 mg/l zur natürlichen **Schwebstoffkonzentration** in der deutschen Nordsee auf einer Fläche von 5 km² über den Zeitraum von ca. 1 Woche (vgl. Kap. 16.4.5). Die natürlichen Schwebstoffgehalte können räumlich und zeitlich stark variieren, z. B. in Abhängigkeit von Strömungen oder im Falle von Sturmereignissen. Die natürlichen Schwebstoffkonzentrationen lagen an der BSH-Station BRIEF in den Jahren 2000 – 2006 im Mittel bei 5,7 mg/l und an der Station ES1 im Mittel bei 5,5 mg/l (Referenzjahre: 2004, 2009). Die Schwankungsbreite der Messungen reichte von 0,76 mg/l bis 12,23 mg/l. Vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungsbreite der Schwebstoffgehalte und im Hinblick auf die verhältnismäßig kleine Fläche bzw. kurze Dauer ist keine Beeinträchtigung der Zusammensetzung und Quantität z. B. der benthischen Fauna und Fische als Nahrungsgrundlage für Vögel zu erwarten.

Die durch die Verlegung der Pipeline prognostizierte **Sedimentation** in der deutschen Nordsee beträgt 0,05 - 0,1 mm (RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3). Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zur natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welches den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf die zukünftige vertikale morphodynamische Veränderung im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen eine Erosion von max. – 0,2 m und eine Akkumulation von max. +0,3 m. Für die Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 maximale Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Die Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) stimmen mit Daten des Verbundprojektes „Aufmod“ überein, welches zum Ziel hatte, Sedimenttransportwege und -richtungen, die transportierte Menge und das Sedimentbudget zu definieren, zu analysieren und zu bilanzieren (HEYER & SCHROTTKE 2013). Die Ergebnisse des Projektes sind über das GeoSeaPortal des BSH abrufbar. Der südliche Bereich des Erdgasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte wird durch die Modellierung abgedeckt. Über einen Zeitraum von 30 Jahren (1982 – 2012) ergeben

sich für diesen Bereich Sedimentverlagerungen in Intervallen von 0,4 – 1 m, 1 – 2 m und vereinzelt 2 – 5 m. DELTARES (2020) referenzieren in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat Höhenschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von +0,5 bis -0,5 m auftraten.

Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort wird die Sedimentation aufgrund der Verlegung der Pipeline nicht messbar sein. Ein erkennbarer Einfluss auf nach Nahrung suchende Vögel sowie ihre bevorzugten Nahrungsorganismen ist demnach ausgeschlossen. Zudem sind Vögel hochmobile Tiere, die bei Bedarf kurzfristig ausweichen können.

Optische Emissionen der Plattform inkl. Kollisionsrisiko

Anlagen- und betriebsbedingte, optische Emissionen sind durch abgestrahltes Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich und die optische Wirkung der Plattformen als Fremdkörper bzw. Bauwerk bedingt (vgl. Kap. 16.4.2.1 und 16.4.2.2).

Hinsichtlich der nächtlichen Beleuchtung ist zu unterscheiden zwischen Anlockwirkungen auf ziehende Vögel, insbesondere bei schlechten Witterungsbedingungen sowie Vertreibungswirkungen auf rastende Vögel, insbesondere Seetaucher.

Es ist noch nicht hinreichend geklärt, wie groß die Reichweite des Anlockeffektes künstlicher Lichtquellen auf Vögel ist. Eine Literaturlauswertung ergab Hinweise auf größere Reichweiten der Attraktionswirkung sowie eine mögliche Meidung von Lichtquellen und beleuchteten Strukturen bei guter Sicht BALLASUS *et al.* (2009). Ausweichreaktionen (z. B. Änderung der Zugrichtung, -geschwindigkeit oder -höhe) auf eine starke Lichtquelle konnten bis in eine Entfernung von 1.000 m beobachtet werden (BRUDERER *et al.* 1999) Zur Minimierung der Anlockwirkung auf nächtlich ziehende Vögel wird die Produktionsplattform nur durch Arbeitsscheinwerfer beleuchtet, wenn Personen an Deck sind (vgl. Kap. 16.4.2.1). Die Arbeitsbeleuchtung wird dabei per Schalter ein- und ausgeschaltet und zudem über Bewegungsmelder gesteuert. Sind keine Personen an Deck, sind die Arbeitsscheinwerfer vollständig abgeschaltet und es wird nur noch die vorgeschriebene Sicherheitsbeleuchtung (Navigationslichter) betrieben. Die mobile Bohrplattform wird allerdings aus Sicherheitsgründen rund um die Uhr beleuchtet sein.

Soweit als möglich sind alle Lichter nach oben und zur Seite hin abgeschirmt, um ein Abstrahlen zu verhindern. In Studien wurde gezeigt, dass nach oben abstrahlende Lichtquellen zu 90 % für durch Licht bedingte Irritation bei Vögeln verantwortlich sind. Ein Abschirmen der Strahler nach oben wird daher als geeignete Methode angesehen, erhebliche Auswirkungen auf den nächtlichen Vogelzug durch Anlockwirkungen zu vermeiden.

Zusätzlich ist anzumerken, dass in der Produktionsphase die Plattform die meiste Zeit über unbesetzt sein wird. Dies wird maßgeblich durch die Elektrifizierung der Produktionsplattform

ermöglicht. Im Falle des unbemannten Betriebes ist die Plattform für Wartungsarbeiten durchschnittlich eine Woche pro Monat besetzt (vgl. RHDHV 2020e, Kap. 4.4.7). Demzufolge wird die Arbeitsbeleuchtung deutlich seltener eingeschaltet sein als in den vorherigen Projektphasen. Daher, sowie aufgrund des Fehlens der mobilen Bohrplattform, die rund um die Uhr beleuchtet ist, wird die nächtliche Attraktionswirkung der Produktionsplattform während der Erdgasförderung wesentlich geringer ausfallen. Aufgrund der Kurzzeitigkeit sowie geringeren Lichtintensität sind Beeinträchtigungen des Schutzgutes „Vögel“ daher auszuschließen.

Analog zum Kenntnisstand zu Offshore-Windparks kann im „Worst-Case“ auch für Bohr- und Förderplattformen eine Störwirkung auf Seetaucher (nicht jedoch auf andere Meeresvögel) bis zu einem Umkreis von ca. 10 km angenommen werden. Hinsichtlich der Vertreibungswirkung auf rastende Seevögel durch die Anwesenheit der Plattformen ist jedoch zu berücksichtigen, dass insbesondere für die störungsempfindlichen Vogelarten Sterntaucher, Prachtttaucher, Eiderente, Trauerente, Trottellumme und Tordalk von einer starken Vorbelastung des Gebietes durch den benachbarten OWP Riffgat auszugehen ist. SCHWEMMER *et al.* (2019) schlussfolgern aus Monitorings der Jahre 2002 - 2017 eine Meidereaktion von Sterntauchern des Gebietes um den OWP Riffgat seit dessen Bau. VILELA *et al.* (2020) gehen davon aus, dass Seetaucher OWPs graduell bis zu einer Entfernung von ca. 10 km meiden. Eine signifikante Verdrängung von Seetauchern aus dem Gebiet konnte jedoch in den Betriebsmonitorings des OWP Riffgat nicht nachgewiesen werden (IFAÖ 2018b). Zumindest eine verminderte Nutzung des Gebietes um den OWP Riffgat durch Seetaucher ist jedoch anzunehmen. Vor dem Hintergrund der optischen Störung durch die 30 Anlagen mit beweglichen Rotoren des OWPs Riffgat ist die optische Wirkung der Plattformen als statische Objekte als deutlich geringer zu bewerten. Darüber hinaus wird die optische Wirkung der Produktionsplattform als Fremdkörper geringer ausfallen als die des OWPs Riffgat, da die Anlagen mit 90 m Nabenhöhe zumindest deutlich höher sind als die Produktions-Plattform mit 35 m.⁶⁵ Angesichts der Vorbelastung ist demzufolge nicht davon auszugehen, dass die Gegenwart der Plattformen dazu führt, dass das Gebiet stärker als bisher durch Seetaucher gemieden wird. Auswirkungen auf andere, teils weniger störungsempfindliche Vogelarten werden darüber hinaus nicht erwartet.

Prinzipiell stellen die Plattformen ein bauliches Hindernis im ansonsten offenen Meer insbesondere für niedrige ziehende Vögel dar. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Plattformen für Vögel sowohl tagsüber als auch nachts optisch erkennbar sind, so dass sie dem Hindernis entsprechend ausweichen können. Kollisionen durch eine Anlockwirkung infolge der Beleuchtung werden jedoch möglichst vermieden (s. o.).

⁶⁵ Die Bohrplattform weist jedoch mit einer Höhe von bis zu 150 m ähnliche Dimensionen wie Windenergieanlagen auf.

Abfackeln von Erdgas

Der eingesetzte Plattformtyp ist mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Nach MONTEVECCHI (2006) kann das **Leuchten von abgefackeltem Erdgas** über Förderanlagen eine zu künstlichen Lichtquellen vergleichbare Wirkung auf Vögel erzielen. Im Vergleich zu vertikalen Fackeln können horizontale Fackeln auf geringerer Höhe der Plattform (voraussichtlich ca. 40 m über der Wasseroberfläche) angebracht werden, wodurch die Höhe der Fackelspitze insgesamt geringer ausfällt (RHDHV 2020e, Kap. 9.4.4.5). Der Störradius einer vertikalen Fackel wäre erheblich größer als 10 km, wodurch Vögel aus einem noch größeren Umkreis angelockt würden. Die Nutzung eines Plattformtyps mit horizontaler Fackel kann daher als geeignete Minimierungsmaßnahme angesehen werden, um die Gefahr der nächtlichen Anlockung und Verbrennung von Vögeln zu reduzieren.

Einzelne Vogelverluste durch das Abfackeln von Erdgas werden sich voraussichtlich nicht gänzlich verhindern lassen. Um erhebliche Vogelverluste jedoch zu vermeiden, ist geplant, Erdgas vorrangig am Tag abzufackeln (vgl. Kap. 16.4.2.1). 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.

Innerhalb der Monate September bis April, in denen nachts mit Vogelzug über die Nordsee zu rechnen ist, wird im Rahmen des Fackelbetriebes ein sog. „bird watch protocol“ angewendet. Im Zuge dessen gibt ein erfahrener Vogelbeobachter bis 17 Uhr des Tages vor Beginn des 48-stündigen Fackelbetriebes per E-Mail eine Risikobewertung ab. Diese wird auf Grundlage von Wettervorhersagen und Vorhersagen des Vogelzuges in der Nacht getroffen. Wird für die Nacht ein hohes Risiko für Vogelzug ermittelt, ist die Fernberatung befugt, das Abfackeln zu stoppen. Der Fackelbetrieb wird daraufhin auf den Beginn des nächsten Tages verschoben, hierfür muss jedoch Tageslicht vorhanden sein. Trotz hohen Risikos für Vogelzug kann die Fernberatung eine Erlaubnis des Fackelbetriebes aussprechen, wenn ein zweiter Vogelbeobachter auf der Plattform das Geschehen von der Abenddämmerung bis zum Morgengrauen konsequent beobachtet. Sollten während dieses Zeitraumes in der Nähe der Fackel Vogelschwärme ausfindig gemacht werden (durch Beobachtung mit geeignetem optischem Gerät sowie durch akustische Erfassung von Zugrufen), wird das Abfackeln unverzüglich gestoppt und erst bei Tageslicht fortgesetzt. Lässt sich hingegen aus der Risikobewertung durch die Fernberatung kein besonderes Risiko für ziehende Vögel ableiten, werden keine weiteren Schritte unternommen und der Fackelbetrieb kann wie geplant stattfinden.

Stoffliche Emissionen

Stoffliche Emissionen ins Wasser

Stoffliche Emissionen ins Meer entstehen durch die Einleitung von Produktionswasser (Kap. 16.4.4.2.3) und weiterer Abwässer (Kap.16.4.4.2.5) sowie den an den Offshore-Strukturen angebrachten Korrosionsschutz (Kap.16.4.4.2.4).

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt **Produktionswasser** an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m³ Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Der Fokus der Modellierung nach RHDHV (2021, Anhang 1) lag auf der Konzentration von Cadmium, Blei, Quecksilber und aromatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter (Tabelle 15). Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung tauchender Vogelarten aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die Vogelwelt ausgeschlossen werden.

Basierend auf der Oberfläche der Plattformdecks und dem durchschnittlichen Niederschlag werden ca. 1.750 m³ **Regen-, Wasch- und Reinigungswasser** ins Meer eingeleitet. Enthält das Wasser Schadstoffe, so ist dies hauptsächlich auf die Verschmutzung auf den Decks nach der Wartung zurückzuführen. Der Ölgehalt des Wassers wird überwacht und <30 m/l liegen. Die

Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten. Eine Gefährdung der für Verölung anfälligen Vogelarten Eiderente, Heringsmöwe, Sturmmöwe, Tordalk und Trottellumme ist demnach auszuschließen.

Bei der Reinigung an Deck wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash⁶⁶ eingesetzt. Es kann von einer Einleitung von ca. 530 kg pro Jahr ausgegangen werden. Da das Produkt als PLONOR eingestuft ist, sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten.

Durch den kathodischen **Korrosionsschutz** („Opferanode“), der den i. d. R. für Offshore-Installationen verwendeten Stahl vor Rost schützt, und somit die Haltbarkeit der Anlage erhöht, sind stoffliche Emissionen ins Meer zu erwarten. Die Anode besteht aus einer Legierung aus Aluminium (95 %) und Zink (5 %) und löst sich langsam im Meerwasser auf. Im „Worst-Case“ lösen sich über einen Zeitraum von 25 Jahre jährlich ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink. Es ist allerdings eher unwahrscheinlich, dass die Lebensdauer der Anode im Rahmen des Vorhabens ausgeschöpft wird.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) berechneten für einen OWP 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 %). Die prognostizierten Emissionen ins Meer durch die Produktionsplattform entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte wird der Beitrag der Anode zur Konzentration an Zink im Wasserkörper der deutschen Nordsee nicht quantifizierbar sein. Durch das Produktionswasser werden pro Jahr 45 kg Zink eingeleitet. In 2,5 km Entfernung ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine maximale zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze von 0,0152 µg/l des BSH. Demzufolge sind die Auswirkungen der stofflichen Emissionen aus dem Korrosionsschutz auf die Umwelt als unerheblich zu bewerten. Beeinträchtigungen der u. a. gegenüber hoher Zinkkonzentrationen sensiblen Vogelarten Sterntaucher, Prachtttaucher, Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe sind demnach nicht zu erwarten.

Stoffliche Emissionen in die Luft

In der Bohrphase entstehen betriebsbedingt stoffliche Emissionen in die Luft durch die Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken über 48 Stunden; in der gleichzeitigen Bohr- und Produktionsphase wird Erdgas nur noch im Ausnahmefall abgefackelt. Phasenweise ist außerdem der Einsatz von Dieselgeneratoren auf der mobilen Bohrplattform notwendig, wodurch ebenfalls Emissionen in die Luft entstehen. Zudem kommt es zu Emissionen in die Luft aufgrund des eingesetzten Schiffs- und Flugverkehrs (vgl. Tabelle 10).

⁶⁶ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLONOR) verwendet.

Nach RHDHV (2020c) können die Bohrphase („Jahr 1“) und der Parallelbetrieb („Jahr 3“) als „Worst-Case“-Schätzungen der stofflichen Emissionen in die Luft herangezogen werden. Dies ist maßgeblich dadurch bedingt, dass ausschließlich die Produktionsplattform elektrifiziert werden kann, diese zumindest in Jahr 1 jedoch noch nicht steht. Demzufolge ist eine Versorgung der mobilen Bohrplattform, sowie ebenso bis zur Elektrifizierung der Produktionsplattform („Jahr 2“) eine Versorgung derselben mithilfe von **Dieselmotoren** erforderlich. Die niederländische Immissionsprognose (vgl. Kap. 16.4.4.1.2) gibt eine maximale Gesamtimmisionskonzentration für NO₂ mit 8,59 µg/m³ und für Feinstaub mit 15,17 µg/m³ an. Der niederländische Grenzwert beider Komponenten liegt bei 40 µg/m³ und wird demnach eingehalten. Die Einhaltung der Luftqualitätsnorm der Niederlande ist in diesem Fall auf die deutsche Seite übertragbar, da sowohl der „Wlk“ (niederländische Luftqualitätsnorm) als auch die TA-Luft der europäischen Norm 2008/50/EG unterliegen (RHDHV 2020c).

MÜLLER-BBM GMBH (2022) ziehen in ihrer Immissionsprognose Jahr 2 und Jahr 3 als die immissionsintensivsten heran (vgl. Kap. 16.4.4.1.1). Die prognostizierte Deposition von Stickstoff und Säure liegen auch hier deutlich unterhalb der Abschneidekriterien der TA-Luft (vgl. Tabelle 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).

Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe reagieren empfindlich auf Einträge eutrophierend wirkender Stoffe, wie z. B. Stickstoff (vgl. Tabelle 41). Da die Einhaltung der TA-Luft gewährleistet ist und aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte u. a. Stickstoffeinträge in marine Ökosysteme auf deutscher Seite als irrelevant angesehen werden, können vorhabenbedingte Veränderungen auf Vorkommen bestimmter Pflanzen und Tiere, die den genannten Möwen- und Seeschwalbenarten als Nahrungsgrundlage dienen, ausgeschlossen werden. Beeinträchtigungen der gegenüber Eutrophierung empfindlichen Vogelarten sind demzufolge auszuschließen.

Innerhalb der Bohrphase erfolgt die jeweilige Vorbohrung eines Bohrlochs, das im Anschluss zunächst gereinigt und getestet wird („Jahr 1“). Solange die Produktionsplattform noch nicht elektrifiziert ist, wird hierfür das Testgas im Rahmen sog. **Produktionstests** über 48 Stunden abgefackelt (vgl. Kap. 16.4.2.1). In der gleichzeitigen Bohr- und Produktionsphase (Parallelbetrieb) wird ein Teil des Testgases über die Prozessinstallation auf der Produktionsplattform verarbeitet. In diesem Fall muss nur das erste Gas, welches noch sehr stark von Bohrspülrückständen verunreinigt ist, abgefackelt werden.

RHDHV (2020c) gehen im Jahr 1 von einem gesamten Fackelvolumen von 1,0 Mio. Nm³ Erdgas pro Bohrung aus; in Jahr 3 von 0,5 Mio. Nm³ Erdgas pro Bohrung. MÜLLER-BBM GMBH (2022) berechnen entsprechend pro Jahr ein Fackelvolumen von ca. 2 Mio. m³ Erdgas, woraus sich bei konservativer Annahme einer NO_x-Emission von 9 g/GK jährlich 495 kg NO_x aus dem Fackelbetrieb ergeben. Beide Immissionsprognosen schließen explizit Stickstoffeinträge in die Luft aus dem Fackelbetrieb ein. Da Beeinträchtigungen der gegenüber Eutrophierung

empfindlichen Vogelarten bereits ausgeschlossen wurden, kann ihre Berücksichtigung an dieser Stelle entfallen.

Die Verbrennung des Erdgases führt zu Rauchgasemissionen, d. h. das Erdgas wird voraussichtlich nicht vollständig abgefackelt. Zur Sicherheit wird dennoch ein Verbrennungswirkungsgrad von etwa 99 % angenommen. Eine geringe Menge Erdgas wird demnach unverbrannt freigesetzt (RHDHV 2020c). Hierbei wird Benzol und Xylol emittiert. RHDHV (2020e) ermittelten eine maximale zusätzliche Konzentration für Benzol auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum von 0,0004 µg/m³ sowie für Xylol von 0,00028 µg/m³ im Jahresdurchschnitt. Die Immissionen sind äußerst gering, so dass Auswirkungen auf die Umwelt und damit das Schutzgut „Vögel“ auszuschließen sind (RHDHV 2020e, Kapitel 7.6). Weitere Stoffe, auf die Seetaucher, Eiderente, Sturmmöwe, Zwergmöwe und Seeschwalben (vgl. Tabelle 41) empfindlich reagieren, wie z. B. Schwermetalle und chlorierte Kohlenwasserstoffe, werden im Rahmen des Vorhabens nicht emittiert.

In der Bohrphase sowie der gleichzeitige Bohr- und Produktionsphase werden **Schiffe und Helikopter** die Plattformen voraussichtlich am häufigsten besuchen (vgl. RHDHV 2020c, Kapitel 4.4.7). MÜLLER-BBM GMBH (2022, S. 5 f.) kommen in ihrer Immissionsprognose für Schiffs- und Helikopterverkehr dennoch zu dem Schluss, dass die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure deutlich unter den Abschneidekriterien der TA-Luft liegen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1, Tabelle 13). Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte über der Nordsee können entsprechende Einträge in marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 6 und 11). Beeinträchtigungen der gegenüber Eutrophierung sensiblen Vogelarten, vor allem Sturmmöwe, Zwergmöwe, Brandseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Küstenseeschwalbe, sind demzufolge auszuschließen.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Rückbaubedingte Auswirkungen können nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **akustischen, optischen und stofflichen Emissionen** einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffen und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie der Helikoptereinsätze zum Wechsel der Besatzung sind anzunehmen.

Rückbaubedingt kann es darüber hinaus z. B. durch den Abbau der Pipeline zur zusätzlichen **Wassertrübung und Sedimentation** kommen.

Mögliche rückbaubedingte Auswirkungen auf Vögel werden auf das kleinstmögliche Maß vermindert. Sollten erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „Vögel“ nicht verhindert werden können, werden diese durch adäquate Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen soweit als möglich reduziert.

Fazit

Erhebliche Auswirkungen auf Vögel infolge des Vorhabens können im Ergebnis für den deutschen Bereich ausgeschlossen werden. Grundlage hierfür sind insbesondere die getroffenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen in Bezug auf die akustischen, optischen und stofflichen Emissionen, die Lage des Vorhabens außerhalb deutscher Hoheitsgewässer sowie die bestehende Vorbelastung durch den Schiffsverkehr und benachbarten OWP Riffgat.

19.2.4.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Vögel denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte mechanische Einwirkungen durch herabstürzende Objekte oder Kollision könnten bei einzelnen Vögeln zu Verletzungen oder zum Tod führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder durch die Strandung größerer Objekte. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische Einwirkungen auf Vögel nur durch verdriftete Objekte oder im Zusammenhang mit den vorhabenbedingten Transporten denkbar, soweit diese ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgen. Betroffen wären gegebenenfalls aber nur wenige Individuen.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** auf einzelne Individuen der Vögel durch Brände oder Explosionen können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Während sie einem brennenden Ölteppich ausweichen würden, könnten einzelne Individuen von einem Freistrahler oder Gaswolkenbrand oder einer Explosion überrascht, verletzt oder getötet werden.

Für den Fall, dass es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen sollte, könnten spürbare Erschütterungen auch zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen (wie Schreckreaktionen) führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Populationen oder die Fitness betroffener Individuen wären jedoch nicht zu befürchten.

Optische und akustische Beunruhigungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder von Maßnahmen zu deren Begrenzung, von Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen hätten voraussichtlich nur eine zeitlich sehr begrenzte Störwirkung zur Folge. Betroffen davon wären gegebenenfalls in erster Linie wieder die Lebensräume im Umfeld der Plattform auf niederländischer Seite. Verdriftende Objekte und stoffliche Einträge ins Meer wie eine Verölung könnten aber auch in deutlich größerer Entfernung Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen mit temporärer Störwirkung verursachen. Entsprechende temporäre Störwirkungen sind insbesondere auf Gastvögel möglich, die die küstennahen Gewässer zur Nahrungssuche oder Rast nutzen. Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen nach der Strandung von Objekten oder Öl könnten aber auch Störwirkungen auf Brutvögel der angrenzenden Insel- und Küstenhabitats haben.

Von unfallbedingten **stofflichen Emissionen in die Luft** könnten auch für Vögel gesundheitliche Gefahren ausgehen, etwa infolge von Rauchgasen oder durch größere Mengen freigesetzten Erdgases, das in hoher Konzentration und durch Verdrängung von Sauerstoff narkotisierend oder erstickend wirken kann und zudem Stoffe wie Xylol und Benzol enthält, die Augen, Atemwege und Haut reizen oder wie Benzol organschädigend, mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; HEDINGER 2021; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021b, a; VNG 2021; ROTH 2022). Entsprechende Wirkungen eines Unfalls sind insbesondere im Umfeld der Plattform oder einer Pipeline-Leckage auf niederländischer Seite möglich, könnten aber auch die deutsche Seite erreichen. In der Regel ist jedoch aufgrund der guten Durchmischungsbedingungen auf dem offenen Wasser von einer raschen Verteilung und Verdünnung auszugehen. Zudem sind Vögel mobil und können insbesondere in Verbindung mit unfallbedingten Störwirkungen den betroffenen Bereich meiden. Dennoch kann die Schädigung von Individuen nicht ausgeschlossen werden, aber nachhaltige Auswirkungen auf die Populationen sind durch diesen Wirkfaktor nicht zu erwarten.

Unfallbedingte **stoffliche Emissionen ins Wasser** sind sowohl direkt als auch über den Luftpfad möglich. In der Regel ist auch dort von einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglichen Schadstoffeinträgen auszugehen. Jedoch kann auch die Freisetzung großer Mengen Substanzen mit Schädigungspotenzial nicht ausgeschlossen werden. Diese könnten mit der Nahrung aufgenommen werden und gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten bei den Vögeln führen. Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe würde sich die Lebensraumqualität aber nachfolgend wieder verbessern. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten auch zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen und sich über die Nahrungskette anreichern.

Letztlich hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht

insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 sowie Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Eine Verölung von Vögeln würde dazu führen, dass deren Gefieder seine wasserabweisenden und wärmeisolierenden Eigenschaften verliert, wodurch das Schwimm- und Flugvermögen der betroffenen Tiere beeinträchtigt würde und damit auch ihre Fähigkeit zur Nahrungssuche und zur Flucht vor Feinden. Die Verölung könnte zum Verbrauch der Fettreserven, zu Erschöpfung, Unterkühlung, Ertrinken und damit letztlich zum Tod der Tiere führen. Weitere mögliche Folgen könnten physiologischer Dauerstress, Organschäden, Schwächung des Immunsystems, Stoffwechselerkrankungen sowie Störungen des endokrinen Gleichgewichts sein.

Bei Seevögeln mit schwimmender Lebensweise könnten schon geringe Verölungen tödlich sein. Daher könnten auch bereits kleine auf dem Wasser treibende Ölmengen zu hohen Verlusten führen, wenn eine große Anzahl von Vögeln zum Zeitpunkt des Unfalls anwesend wäre. Bei Arten, die ihre Nahrung auf den trockengefallenen Wattflächen oder in den Salzwiesen suchen, würde es durch eine Verölung meist nicht direkt zum Tod der Tiere kommen. Voraussichtlich hätte sie dennoch schwerwiegende Folgen, die zu Beeinträchtigungen der Vitalität und der Reproduktion und langfristig auch zum Tod der Tiere führen könnten. Während der Brutzeit könnte es zu Verunreinigungen der Eier und der Küken kommen, die eine Verminderung des Schlupferfolgs, Missbildungen, Entwicklungsschäden und damit einen verringerten Bruterfolg nach sich ziehen könnten (vgl. REINEKING & VAUK 1982; VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; VAN BERNEM *et al.* 2007; ITO PF 2011a; IPIECA & IOGP 2015). Besonders gefährdet wären große Ansammlungen von Vögeln wie Brutkolonien, Rast- und Mauserbestände, wie sie insbesondere im nahegelegenen Wattenmeer vorkommen.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall – sind also signifikante Beeinträchtigungen der Vögel denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,

- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.2.5 Fledermäuse

19.2.5.1 Datengrundlage und Artenspektrum

Fledermäuse treten auf der offenen Nordsee nur auf dem Zug auf. Eine detaillierte Beschreibung des Auftretens und der Intensität des Fledermauszuges über die deutschen Nordsee ist bislang allerdings nur näherungsweise möglich, da die Datengrundlage dafür zu ungenügend ist (vgl. BSH (2020)), so dass bisher nur sehr allgemeine Aussagen möglich waren (z. B. DIETZ *et al.* (2007)). Eine aktuelle Zusammenstellung des Wissensstandes und der verfügbaren Datenlage bieten SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) mit dem Projekt Batmove. Darin werden insbesondere Erkenntnisse aus der teils akustischen Erfassung auf Helgoland und von der Forschungsplattform FINO1, aus dem Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee (vgl. BSH (2020)) sowie aus bislang unveröffentlichten Daten zusammen getragen, um den aktuellen Kenntnisstand abzubilden.

Für das Untersuchungsgebiet des hier beantragten Projektes wird davon ausgegangen, dass es durch den typischen Breitfrontzug über die südliche Nordsee charakterisiert ist, ohne dass es dabei zu einer Ausprägung standortspezifischer und besonders intensiv genutzter Zugkorridore kommt. Ein solcher ist entlang der Küste bzw. der Ostfriesischen Inseln bekannt. Für die Gewässer rund um die geplante Plattform bestehen jedoch keine Anhaltspunkte, dass hier eine besondere Konzentration ziehender Fledermäuse gegeben ist. Das nachfolgende Kapitel beruht daher auf einer allgemeinen Beschreibung des Zuggeschehens über die südliche Nordsee, insbesondere auf der Basis der aktuellen Zusammenstellungen von SEEBENS-HOYER *et al.* (2021).

Fledermäuse unterliegen einem weitreichenden Schutzregime. Auf internationaler Ebene regelt das Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, die sog. **Berner Konvention**, den Schutz der Lebensstätten und den Artenschutz. In Anhang II der Berner Konvention sind alle europäischen Fledermausarten mit Ausnahme der Zwergfledermaus als streng geschützt gelistet. Die rechtlichen Aspekte der Berner Konvention wurden mittlerweile weitgehend durch EU-Richtlinien (u. a. FFH-Richtlinie) abgelöst.

Das Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten, die sog. **Bonner Konvention**, regelt den weltweiten Schutz und Erhalt wandernder Tierarten. In Anhang II der Bonner Konvention sind Arten aufgeführt, die zwar nicht vom Aussterben bedroht sind, aber ohne international abgestimmte Schutzmaßnahmen bald zu den gefährdeten Arten gehören könnten: Dies betrifft alle europäischen Fledermausarten und die afrikanischen Populationen der Langflügel-Fledermaus (*Miniopterus schreibersii*).

Zahlreiche europäische Staaten haben sich dem Abkommen zur Erhaltung der Fledermäuse in Europa (EUROBATS; Agreement on the Conservation of Populations of European Bats) angeschlossen. Dieses Abkommen hat das Ziel, alle 51 in Europa vorkommenden Fledermausarten durch internationale und nationale Gesetzgebung, Öffentlichkeitsarbeit und Schutzmaßnahmen zu schützen. Das Abkommen schließt darüber hinaus Populationen ein, die zeitweilig Europa verlassen. Daher können auch Staaten, die nicht auf dem europäischen Kontinent liegen, Mitgliedsstaaten sein. Dieser völkerrechtlich verbindliche Vertrag steht unter der Schirmherrschaft der Bonner Konvention.

Die FFH-Richtlinie hat die Erhaltung natürlicher Lebensräume sowie der wild lebenden Pflanzen und Tiere zum Ziel. Dies soll vorrangig durch den Aufbau des europaweiten Schutzgebietssystems Natura 2000 erreicht werden. Zur Umsetzung der Schutzvorschriften ist jedes Mitglied verpflichtet und muss für alle in den Anhängen aufgelisteten Lebensraumtypen und Arten entsprechende Schutzgebiete ausweisen. Unter Anhang II der FFH-Richtlinie werden prioritäre Arten gelistet, für die Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Dies sind der Nilflughund, alle fünf europäischen Hufeisennasenfledermäuse, Großes Mausohr, Kleines Mausohr, Langfußfledermaus, Teichfledermaus, Wimperfledermaus, Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus und Langflügel fledermaus. Anhang IV enthält darüber hinaus Arten, die von gemeinschaftlichem Interesse und streng zu schützen sind, darunter alle europäischen Fledermausarten, d. h. die bei uns heimische Alpenfledermaus (*Hypsugo savii*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*), Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Breitflügel fledermaus (*Eptesicus serotinus*), Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Graues Langohr (*Plecotus austriacus*), Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*), Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Graues Mausohr (*Myotis myotis*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*), Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*), Langflügel fledermaus (*Miniopterus schreibersii*), Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Nymphenfledermaus (*Myotis alcathoe*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), Wimperfledermaus (*Myotis emarginatus*), Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*).

Für zwei Fledermausarten, die Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) und die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), trägt Deutschland eine besondere Verantwortung, da hier ein Großteil der weltweiten Population vorkommt. Sie sind daher im Förderschwerpunkt „Verantwortungsarten“ des Bundesprogramms zur Erhaltung der biologischen Vielfalt enthalten.

Die wichtigsten Instrumente zum Schutz der Fledermausbestände sind die Berücksichtigung des Gefährdungsstatus einzelner Fledermausarten, der Bedeutung eines Lebensraumelements im Verbund sowie der Anzahl der betroffenen Individuen. Die große Mortalität der Fledermäuse erfordert jedoch darüber hinaus den Schutz von insbesondere großen Winter- und

Tagesquartieren, Jagd- und Nahrungsgebieten, Schwärmplätzen, Sommerkolonien, Paarungsquartieren, Wochenstuben, Transferstrecken und Durchzugsgebieten.

19.2.5.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Wander- und Zugverhalten

Fledermäuse zeichnen sich durch eine sehr hohe Mobilität aus. Wanderungen von Fledermäusen bis zu 60 km pro Nacht auf der Suche nach ausgiebigen Nahrungsquellen und geeigneten Rastplätzen werden sehr häufig an Land beobachtet, jedoch überwiegend aperiodisch. Der Fledermauszug findet im Gegensatz zur unregelmäßigen Wanderung periodisch, bzw. saisonal bedingt statt. Sowohl das Wander- als auch das Zugverhalten von Fledermäusen gestalten sich dabei sehr variabel. Es gibt zum einen große art- und geschlechtsspezifische Unterschiede im Wander- und Zugverhalten, zum anderen können Wanderung und Zug schon innerhalb der Populationen einer Art sehr stark variieren.

Wie bei Vögeln, bei denen man Stand-, Strich- und Zugvögel unterscheidet, gibt es auch Fledermausarten, die mehr oder weniger ortstreu bleiben (mit Wanderungen über weniger als 50 bis 100 km), die regelmäßig Ortswechsel über hunderte Kilometer vollziehen, oder richtige Fernzieher mit jährlichen Wanderungen über tausende Kilometer sind. Während Kurz- und Mittelstreckenzüge von Fledermäusen auf der Suche nach geeigneten Nist-, Nahrungs- und Rastplätzen oft beobachtet werden und bereits Mittelstreckenzüge entlang von Korridoren wie Fließgewässern, um Seen, Boddengewässer und Ästuare (BACH & MEYER-CORDS (2005, zitiert in BSH (2020)) festgestellt wurden, bleiben Langstreckenzüge bislang wenig erforscht.

Fernzieher unter den Fledermäusen sind v. a. in den gemäßigten Breiten Europas und Nordamerikas beheimatet. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Abendsegler (*Nyctalus noctula*, *N. leisleri* und vermutlich auch *N. lasiopterus*), die Rohhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und die Zweifarb- oder Zwergfledermaus (*Vespertilio murinus*), die als Langstreckenwanderer im Frühjahr und Spätsommer bis Herbst weite Gebiete Europas durchqueren. Die maximale nachgewiesene Entfernung, gewissermaßen die „Rekorde“, sind dabei: 1.546 km für den Großen Abendsegler *Nyctalus noctula*, 1.567 km für den Kleinen Abendsegler *Nyctalus leisleri*, 1.780 km für die Zweifarb- oder Zwergfledermaus *Vespertilio murinus* und sogar 1.905 km für die Rohhautfledermaus *Pipistrellus nathusii*. Zudem werden Langstreckenzüge bei der Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) vermutet (BACH & MEYER-CORDES (2005, zitiert in BSH (2020)). Charakteristisch für die Langstreckenwanderer ist, dass es sich um schnell fliegende, schmalflügelige Fledermausarten, die Insekten im freien Flug jagen („aerial hawking bats“) handelt.

Zuggeschwindigkeit und Zugroute

Die nächtlichen Wanderstrecken sind bei Fledermäusen bei Weitem nicht so groß wie bei Vögeln, sondern liegen anscheinend eher im Bereich von 30 – 50 km pro Nacht (bei Großem Abendsegler und Rauhautfledermaus). Einzeltiere erreichen allerdings auch deutlich höhere Werte wie z. B. eine Zweifarbfledermaus, die nachweislich 180 km pro Nacht zurücklegte (DIETZ *et al.* 2007).

Da Fledermäuse also verglichen mit Vögeln relativ langsam wandern, sind die Gipfel der Durchzugszeiten in Europa deutlich gestaffelt. Anhand zeitlicher Unterschiede der Aktivitätsmaxima leiten BARRE & BACH (2004, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) die Wanderung der Rauhautfledermaus entlang eines Südwest-Nordost-Gradienten ab. Demnach lägen die Aktivitätsmaxima der Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) in der deutschen Nordsee im Mai bzw. August bis Oktober. Gleichzeitig sind die Zugrouten der Fledermäuse bisher kaum beschrieben. Dies gilt insbesondere für den Zug über das offene Meer. Aus der Verbreitung und Ökologie mehrerer Fledermausarten lässt sich ableiten, dass diese regelmäßige Wanderungen zwischen Wochenstuben in Skandinavien und Überwinterungsgebieten in Mittel- und Südeuropa durchführen. Die Verbreitung der Rauhautfledermaus und des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) reicht von West- und Mitteleuropa bis ins südliche Skandinavien (MITCHELL-HONES *et al.* (1999), GEBHARD & BOGSANOWICS (2004) und VIERHAUS (2004, zitiert in SEEBENS *et al.* (2013)). Beide Fledermausarten zählen zu den Fernziehern, die weit über 1.000 km zwischen Reproduktions- und Überwinterungsgebieten zurücklegen.

Manche Fledermäuse ziehen offenbar einzeln. Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) scheinen manchmal in größeren Scharen gemeinsam zu ziehen; zumindest scheint das an Herbsttagen so, an denen man Große Abendsegler schon früh am Abend fliegend beobachten kann. In Tagesquartieren kommen manchmal große Zahlen von Tieren innerhalb einer Nacht an – auch das könnte für einen gemeinsamen Zug sprechen. Anhand von beringten Tieren zeigt sich gelegentlich, dass offenbar zusammengehörige Tiere immer wieder gemeinsam und mehr oder weniger gleichzeitig im selben Quartier auftauchen (DIETZ *et al.* 2007).

Einige Fernzieher kommen in Deutschland und den Anrainerstaaten der Nordsee vor und wurden gelegentlich auf Inseln, Schiffen und Plattformen in der Nordsee angetroffen. Zweifarbfledermäuse (*Vesperilio murinus*) hat man beispielsweise schon direkt aufs Meer hinausfliegend beobachtet oder sie wurden auf dem offenen Meer von Schiffen aus gesichtet (BSH 2021b). Einige Populationen der Zweifarbfledermaus wandern dabei über 1.400 km, andere Populationen derselben Fledermausart sind hingegen weniger wanderfreudig (DIETZ *et al.* 2007). Ausgehend von Beobachtungen von Fledermäusen auf Helgoland wird die Anzahl der Fledermäuse, die im Herbst von der dänischen Küste über die deutsche Nordsee ziehen, allerdings auf ca. 1.200 Individuen geschätzt (SKIBA (2007, zitiert BSH (2020))). Eine Auswertung von Beobachtungen an Fledermäusen, die von Südwest-Jütland zur Nordsee wandern, kommt zur gleichen Einschätzung (vgl. SKIBA (2011, zitiert in BSH (2020))).

Auf Helgoland umfasste das Artenspektrum neben der Flughörnchenfledermaus auch den Großen Abendsegler, die Zweifarbfledermaus und die Zwergfledermaus (HILL & HÜPPOP (2008), HÜPPOP & HILL (2013, zitiert in SEEBENS *et al.* (2013). SKIBA (2007, zitiert BSH (2020)) erfasste in den Jahren 2000 bis 2006 mehrfach innerhalb kurzer Zeiträume akustisch und optisch Fledermäuse auf der Hochseeinsel. Er zählte sowohl während des Frühjahrs- als auch während des Spätsommer- bzw. Herbstzuges Flughörnchenfledermäuse (n = 84), Große Abendsegler (n = 12) und Zwergfledermäuse (n = 8). Daneben wies er einen Kleinen Abendsegler nach.

HÜPPOP (2009) erfasste in den Jahren 2004 und 2006 bis 2008 Flughörnchenfledermäuse, Zwergfledermäuse und Breitflügel-Fledermäuse während der Wanderung auf Helgoland. Fledermäuse traten hier fast ausschließlich auf dem Frühjahrszug im April und Mai sowie auf dem Spätsommer- bzw. Herbstzug von Juli bis Oktober auf.

Auch auf anderen Nordsee-Inseln, z. B. Wangerooge und Mellum, wurden u. a. durch akustische Dauererfassung während des Frühjahrszuges Ende April bis Mitte Mai Aktivitätsmaxima nachgewiesen (vgl. FREY *et al.* (2013, zitiert in SEEBENS *et al.* (2013), BACH *et al.* (2009), FREY (2010) und FREY *et al.* (2011, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)). Die Aktivität war dabei in wenigen Nächsten stark erhöht; es wurden in allen Nächten fast ausschließlich Flughörnchenfledermäuse erfasst – ein Phänomen, das in vielen Regionen im Zusammenhang mit dem Durchzug von Fledermäusen berichtet wurde (SEEBENS *et al.* 2013). FREY *et al.* (2012, zitiert in SEEBENS *et al.* (2013) schließen aus ihren Ergebnissen, dass die untersuchten Nordsee-Inseln (und auch die umgebende Nordsee) von den Tieren während des Zuges überquert werden.

Tiere, die entlang der Küste oder des Festlands Dänemarks (Jütland) und Schleswig-Holsteins (Westküste) südwärts wandern, könnten entweder durch das Binnenland oder entlang der Küste Niedersachsens (Wurster Küste, Ostfriesland) Richtung Niederlande wandern (Provinzen Groningen und Friesland). Bei dieser Zugroute könnte ein von Jütland oder der Westküste kommendes Tier durch die Querung der Deutschen Bucht nach Ostfriesland oder zur Nordküste der Niederlande die Flugroute deutlich verkürzen. Auf dieser Route läge Helgoland etwa auf der Mitte der Strecke, und Tiere könnten bei Bedarf, z. B. zur Rast, Nahrungsaufnahme und zum Überdauern von Schlechtwetterphasen, dort anlanden (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021). Hierfür sprechen auch die regelmäßigen Nachweise von Fledermäusen auf Helgoland. Bis zu einer gewissen Grenze ist die Querung der Deutschen Bucht vergleichsweise attraktiv. Bei einer Abkürzung zwischen Amrum und Norderney stehen den 130 km und 5 Flugstunden über See etwa 220 km und 9 Flugstunden über Land entgegen. Die Zeitersparnis beim Flug über das Meer kann einen deutlichen Vorteil für die Tiere darstellen, da diese Zeit für andere Aktivitäten wie z. B. Nahrungssuche oder Paarung (im Sommer) genutzt werden kann. Wasserstoff- und Strontiumisotopenverhältnisse ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) deuteten darüber hinaus darauf hin, dass z. B. Flughörnchenfledermäuse, welche auf den Inseln der Ost- und Nordsee angetroffen werden, baltorussischen Populationen angehören, die über Finnland, Schweden und Dänemark nach Deutschland einfliegen (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021).

Sowohl über der Ost- als auch über der Nordsee wurden bislang keine systematischen Erfassungen der Flughörnchenfledermausaktivität durchgeführt. Für die genaue Erfassung der Zugroute

einzelner Individuen über große Entfernungen gibt es außerdem derzeit noch keine geeignete Methode (HOLLAND & WIKELSKI (2009, zitiert in SEEBENS *et al.* (2013)). Zudem ist es bei der Bewertung von Einzelnachweisen nicht immer leicht, zwischen Verdriftung, Zug und ungerichteter Wanderung zu unterscheiden (WALTER *et al.* 2007). Die bisherigen Nachweise sind daher als „Zufallsfunde“ zu werten und geben kaum Aufschluss über die Intensität des Fledermauszuges über Ost- und Nordsee (SEEBENS *et al.* 2013). Sichtbeobachtungen, wie z. B. an der Küste oder auf Schiffen und Plattformen, liefern zwar erste Hinweise, sind jedoch kaum geeignet, das Zugverhalten der nachtaktiven und nachtziehenden Fledermäuse über dem Meer vollständig zu erfassen. Auch durch den Fang, die Markierung und den Wiederfang von Tieren können jeweils nur einzelne Aufenthaltsorte des markierten Individuums belegt werden. Die Erfassung von Ultraschallrufen der Fledermäuse durch geeignete Detektoren (sog. Bat-Detektoren) liefert an Land gute Erkenntnisse über das Vorkommen und den Zug von Fledermäusen (SKIBA (2007, zitiert in BSH (2020)). Die bisherigen Ergebnisse aus dem Einsatz der Bat-Detektoren sind jedoch noch sehr limitiert. Die akustische Detektion über der Nordsee auf der Forschungsplattform FINO1 zeigte für den Zeitraum August 2004 bis Dezember 2015 mindestens 28 Individuen (HÜPPOP & HILL (2016, zitiert in BSH (2020)). Weitere Nachweise sind ausführlich im folgenden Unterkapitel dargestellt.

Fledermauszug über der Nordsee

Dass Fledermäuse über die deutsche Ost- und Nordsee migrieren, ist durch zufällige Beobachtung und punktuelle Erhebung dokumentiert. SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) werteten für den Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben „Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszug über dem Meer“ (Batmove) Daten zum Auftreten von über den Meeren migrierenden Fledermäusen mit möglichst hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung aus und untersuchten Artzugehörigkeit und Herkunft. Der Betrachtungsraum umfasste die Ost- und Nordsee und hier schwerpunktmäßig die südwestliche Ostsee und Deutsche Bucht. Auf den Nordfriesischen Inseln wurden verschiedene Vorkommen von Fledermäusen festgestellt. Auf den fünf großen Nordfriesischen Inseln (Sylt, Föhr, Amrum, Pellworm, Nordstrand), Trischen, Neuwerk sowie den Halligen, u. a. Norderoog, und Süderoog, wurden Fledermäuse, zumeist Rohrfledermäuse (*Pipistrellus nathusii*) und Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*), jedoch ebenfalls Breitflügel-Fledermäuse (*Eptesicus serotinus*), nachgewiesen.

Fledermausnachweise liegen außerdem für die Ostfriesischen Inseln Memmert, Borkum, Norderney, Baltrum, Spiekeroog, Wangerooge, Mellum und die Friesische Insel Neuwerk vor (BACH 1983, 2009, 2010 pers., BACH *et al.* (2009), DENSE (1989), BRÖRING *et al.* (1993), HOFMANN (1996), SKIBA (2007), FREY *et al.* (2011), BATMAP 2020, DONNING pers., zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)). In einer Datenzusammenstellung gaben BRÖRING *et al.* (1993, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) vereinzelte Funde der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) für Borkum und Norderney an. HOFMANN (1996, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) fasste Funde des Kleinen Abendseglers (*Nyctalus leisleri*), des Großen Abendseglers, der Zwergfledermaus und der Zweifarbfledermaus (*Vespertilio murinus*) auf Borkum zusammen.

BACH *et al.* (2009, 2019, pers., zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) konnten bei Dauererfassungen auf Wangerooge und Mellum seit 2008 und Einzelfunden auf Spiekeroog 2017 die wandernden Arten Großer Abendsegler, Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Flughautfledermaus und Zweifarbfledermaus nachweisen. Mittels langjähriger Dauererfassung konnte belegt werden, dass v. a. die Flughautfledermaus stetiger Durchzügler auf Wangerooge, Spiekeroog und Mellum ist (DONNING pers., BACH & BACH pers.). Zusätzlich kamen temporär auch Tiere der folgenden regional an der Küste vorkommenden Arten vor, wobei betont werden muss, dass die beiden untersuchten Inseln keine lokalen Populationen aufweisen: Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Zwergfledermaus, Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*), Langohr (Gattung *Plecotus*) (vgl. BACH *et al.* 2016, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)). Von der Flughautfledermaus wurden auf Wangerooge auch Balzquartiere gefunden (BACH *et al.* 2009, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)).

SKIBA (2007, zitiert in BSH (2020)) fand auf Borkum zwei tote Teichfledermäuse und wies bioakustisch Wasserfledermaus, Flughautfledermaus und Zwergfledermaus nach. Per Detektor zeichnete er auf Borkum Flughautfledermäuse (n = 37), Zwergfledermäuse (n = 9), Teichfledermäuse (n = 3), Wasserfledermäuse (n = 2), eine Breitflügelfledermaus und eine Zweifarbfledermaus auf.

Von den Westfriesischen Inseln (JONGE POERINK & HASELAGER 2013) und den dänischen Nordseeinseln (SKIBA 2011, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) sind vergleichbare Vorkommen bekannt.

Es liegen nur wenige systematisch erfasste Fledermausnachweise für die offene Nordsee vor (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021). Es muss jedoch angenommen werden, dass Fledermäuse regelmäßig auf der offenen Nordsee anzutreffen sind (vgl. BOSHAMER & BEKKER (2008), LAGERVELD *et al.* (2014), SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)).

Aus den Ergebnissen von SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) zeichnet sich auf der Nordsee ein Gradient ab, der eine zur hohen See hin abnehmende Fledermausaktivität aufweist (Abbildung 100). Das Vorhaben ist demnach im Übergangsbereich zwischen den Zonen hoher und mittlerer Zugaktivität lokalisiert.

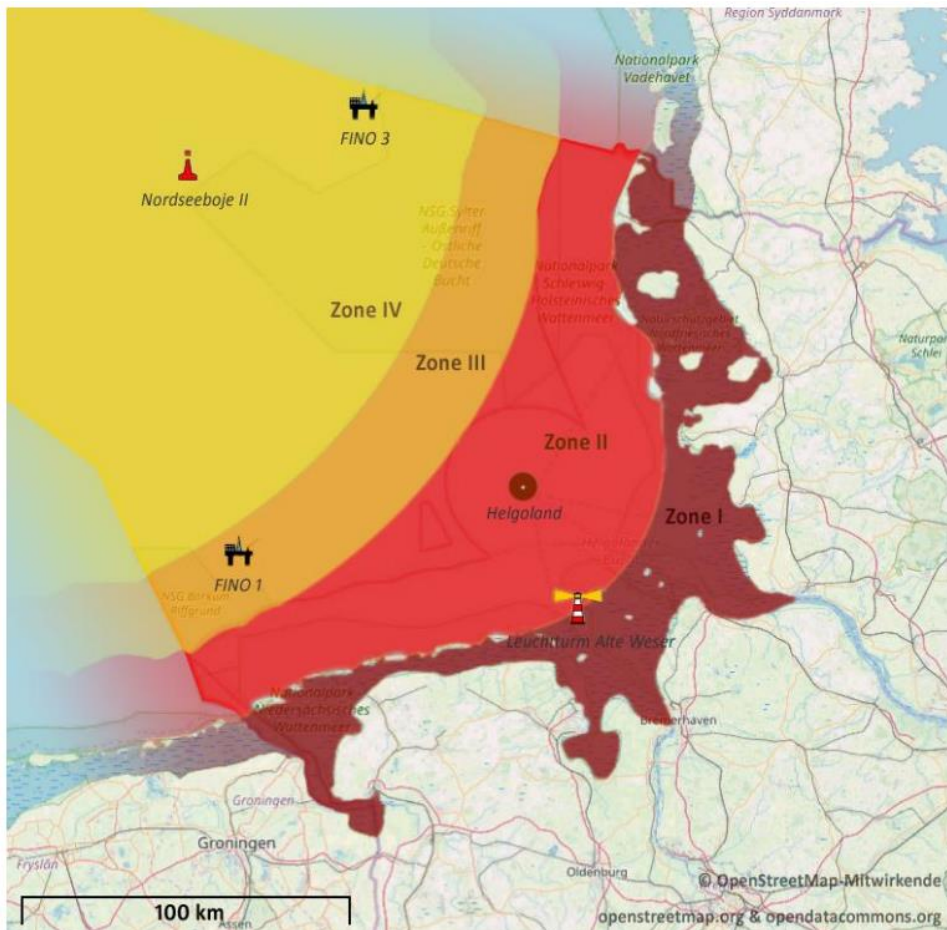


Abbildung 100: Mögliche Zonierung des Fledermauszuges über der Nordsee

Zone I: höchste Zugaktivität, Zone II: hohe Zugaktivität, Zone III: mittlere Zugaktivität, Zone IV: geringe Zugaktivität

Quelle: SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)

HÜPPOP & HILL (2016, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) zeichneten zwischen August 2004 und Dezember 2015 etwa 45 km nördlich von Borkum auf der Forschungsplattform FINO1 Rufsequenzen von mindestens 23 Rauhautfledermäusen, 3 Nordfledermäusen und 2 Kleinen Abendseglern (Anzahl an Rufsequenzen $N = 317$) auf.

LAGERVELD *et al.* (2019) belegten für die (niederländische) südliche Nordsee das Vorkommen von Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus und Großem sowie Kleinem Abendsegler. Die beobachteten Zeiträume fallen fast ausschließlich auf die Zugperiode, wobei im Spätsommer und Herbst 3-mal mehr Individuen nachgewiesen wurden als im Frühjahr. LAGERVELD *et al.* (2015, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) geben dabei für die Niederlande Zeiträume von Ende März bis Mitte Mai für den Frühjahrszug und von Ende August bis Anfang Oktober für den Herbstzug an.

In zwei niederländischen OWP (ca. 15 bzw. 23 km vor der Küste) in der südwestlichen Nordsee wurden zwischen 2012 und 2015 akustische Dauererfassungen durchgeführt (JONGE POERINK *et al.* (2013), LAGERVELD *et al.* (2014a, 2014b und 2015), zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)). In beiden Windparks wurden vergleichsweise hohe Aktivitäten von Rohrfledermäusen, seltener Große Abendsegler und Zweifarbflodermäuse festgestellt. Bei einer Erfassung auf einem Messmast in ca. 85 km Entfernung von der niederländischen Küste wurden sowohl im Frühjahr als auch im Spätsommer bis Herbst 2014 ausschließlich Rohrfledermäuse gefunden. An einem Küstenstandort wurden hingegen den gesamten Sommer über Fledermausaktivitäten festgestellt, wobei hier ebenfalls Arten wie die Zwergfledermaus häufig und die Wasserfledermaus und Teichfledermaus seltener registriert wurden.

Umweltbedingungen des Fledermauszuges über der Nordsee

Ausführungen zum tageszeitlichen Auftreten von über den Meeren wandernden Fledermäusen sind in der Literatur nur vereinzelt enthalten. In den meisten Fällen kann kein Muster abgeleitet werden, d. h. die Fledermäuse kommen im gesamten Nachtverlauf vor (FREY *et al.* (2011, SKIBA 2007), WAWRA (2016), WAWRA *et al.* (2015, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021))). An FINO1 traten nahezu zu allen Nachtzeiten Fledermäuse auf.

Eine Wetterabhängigkeit von Wandereignissen wurde in verschiedenen Untersuchungen gezeigt, in denen über längere Zeiträume Erfassungen stattfanden. SKIBA (2003, zitiert in BSH (2020)) stellte Rohrfledermäuse auf Helgoland am häufigsten nach leichtem Sommerregen bei 4 Bft, aber auch bei 5 – 6 Bft, fest. Einen Zusammenhang mit der Windrichtung fand er nicht. Auf FINO1 wurden Fledermäuse vornehmlich bei geringen bis moderaten Windgeschwindigkeiten sowie ablandigem Wind aufgezeichnet (HÜPPOP & HILL 2016). HÜPPOP & HILL (2016) fanden darüber hinaus einen Zusammenhang zwischen erhöhter Fledermausaktivität und Bewölkung. ECOCOM (2015, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) zeigten, dass die meisten Aktivitäten der *Pipistrellus*-Arten bei Windgeschwindigkeiten ≤ 7 m/s (4 Bft, gemessen jeweils um 0 Uhr) und Temperaturen ≥ 10 C stattfanden. Vereinzelt traten bis 17 m/s (7 Bft, gemessen um 0 Uhr) bzw. 6°C auf. BACH *et al.* (2009, zitiert in SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)) sahen einen starken Zusammenhang mit der frühjährlichen Temperaturerhöhung, mit der sich i. d. R. auch die Windgeschwindigkeit verringert.

Bei der Erfassung des Fledermauszuges über dem Meer stellt sich neben allgemeinem Auftreten, Artenzusammensetzung und Zugweg auch die Frage nach den Höhen, in denen Fledermäuse ziehen. Die von HÜPPOP & HILL (2016) erfassten Individuen wurden standort- und methodenbedingt zwischen 15 – 26 m bei mittlerer Meereshöhe erfasst. BRABANT *et al.* (2018, zitiert in BSH (2020)) untersuchten im OWP Thornton Bank das Fledermausvorkommen mittels Bat-Detektoren in 17 m und 94 m Höhe. Nur 10 % der insgesamt 98 Aufnahmen und damit signifikant weniger als auf 17 m wurden dabei in größerer Höhe erfasst. SKIBA (2003, zitiert in BSH (2020)) gibt für Rohrfledermäuse über Helgoland eine Flughöhe von 2 – 8 m und für Zwergfledermäuse von 3 – 7 m an. Die Tiere flogen einzeln oder zu wenigen. Die ausschließlich

im August und September beobachteten Großen Abendsegler flogen hingegen sehr hoch (15 – 25 m) und – soweit erkennbar – nur nach Südwesten.

Bedeutung des Vorhabengebietes

Auch wenn im Bereich der offenen Nordsee insgesamt nur wenige systematische Untersuchungen über mehrere Jahre durchgeführt wurden, ist belegt, dass nicht nur sporadisch Fledermauszug auftritt. Neben hohen Aktivitäten der Rauhaufledermaus während des Frühjahrs- und Spätsommer- bzw. Herbstzuges werden regelmäßig weitere wandernde Fledermausarten wie Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus (sog. long-distance migrants) und Nordfledermaus (sog. regional migrants) festgestellt. Das Vorkommen von Zwergfledermaus und Breitflügelfledermaus ist ebenfalls nicht auszuschließen. Auf dem Durchzug zur oder von der Küste und den Inseln kommend ist jedoch auch das Auftreten von Mückenfledermäusen, Wasserfledermäusen, Teichfledermäusen, Langohren und Nordfledermäusen möglich. Die zufälligen Beobachtungen von Offshore-Plattformen und Schiffen sowie die Funde auf den Nordfriesischen, Ostfriesischen und Westfriesischen Inseln legen dies nahe.

Es ist somit davon auszugehen, dass Fledermäuse die südliche Deutsche Bucht und somit auch das Vorhabengebiet als Durchzugsgebiet auf dem Frühjahrs- und Spätsommer- bzw. Herbstzug nutzen.

Nach SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) ist aufgrund der Verdichtung von Fledermäusen an der Küste und auf den der Küste vorgelagerten Inseln im Küstenmeer einerseits sowie der Abnahme der Zugaktivität zur offenen Nordsee hin andererseits im Vorhabengebiet mit einer hohen bis mittleren Aktivität an Fledermäusen zu rechnen. Besondere örtliche Umstände, z. B. Zugverdichtungen, wie sie für Helgoland bekannt sind, sind voraussichtlich nicht gegeben.

19.2.5.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Bislang fehlen hinreichende Informationen zu Auswirkungen von Hochbauten im Offshore-Bereich auf Fledermäuse. Ob es beispielsweise artspezifische Unterschiede in der Kollisionsgefahr gibt, wie sie an Land durchaus bekannt sind, ist noch weitgehend unerforscht. An Land gewonnene Erkenntnisse sind darüber hinaus auf das Küstenmeer nur sehr eingeschränkt übertragbar (BSH 2020).

Im Wesentlichen lassen sich gemäß SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) folgende Faktoren identifizieren, die in Bezug auf ziehende Fledermäuse im Vorhabengebiet zu möglichen Auswirkungen führen können:

- eine durch Bauwerke attraktive Strukturierung im sonst strukturfreien Raum, die gleichzeitig Möglichkeiten zur Rast bieten können,

- eine Anlockung oder Scheueffekte durch Licht.

Auf der Grundlage von Kap. 16.4 sind folgende Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens für Fledermäuse relevant (vgl. Tabelle 10):

- Baubedingt:
 - Optische und stoffliche Emissionen durch Schiffs- und Helikoptertransporte
- Anlagebedingt:
 - Optische Emissionen der Plattform inkl. Anlockeffekt und Kollisionsrisiko
- Betriebsbedingt:
 - Optische und Emissionen durch das Abfackeln von Erdgas
 - Optische und Emissionen durch Schiffs- und Helikoptertransporte
 - Optische und akustische Emissionen durch die Anwesenheit von Personal auf den Plattformen
- Rückbaubedingt:
 - Optische und akustische Emissionen

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Fledermäuse lassen sich die Bau- und Betriebsphase nicht sinnvoll voneinander trennen, so dass im Weiteren folgende Wirkfaktoren zusammenfassend betrachtet werden:

- Optische Effekte durch Schiffe und Helikopter
- Optische Effekte der Plattformen
- Akustische Emissionen
- Optische Effekte durch die Erdgasfackel

Optische Effekte durch Schiffe und Helikopter

Künstlichen Lichtquellen können bei Fledermäusen, ähnlich wie bei Vögeln, Desorientierung oder (indirekte) Anlockeffekte auslösen. Die Reichweite der Anlockeffekte ist aktuell noch nicht hinreichend erforscht. Sicherlich ist diese jedoch von einer Vielzahl an Faktoren abhängig, u. a. der Lichtscheue einzelner Fledermausarten, dem Jagd- und Flugverhalten, der Lichtintensität, der Richtung des abgestrahlten Lichtes, dem Lichtspektrum (Lichtfarbe), der Witterung uvm. (vgl. VOIGT *et al.* 2019).

Am Beispiel des Straßen- und Schienenverkehrs werden optische Störreize auf Fledermäuse auf das unmittelbare Umfeld des Lichtkegels beschränkt (ARGE TGP / KTU 2014). Andere Quellen fassen den Wirkraum, z. B. bei großen Lichtquellen an Land wie sog. Skybeamern, mit bis 5 km deutlich weiter, was allerdings nicht mit den Beleuchtungsverhältnissen des Vorhabens vergleichbar ist. Der Einfachheit halber wird im Folgenden angenommen, dass eine Anlockwirkung auf Fledermäuse in einem Umkreis von bis zu 5 km um die Arbeitsschiffe besteht – daraus ergibt sich ein Hineinreichen des Wirkraumes in die deutsche Nordsee.

Die vorhabenbedingt eingesetzten Schiffe werden entsprechend der gesetzlichen Vorgaben beleuchtet sein (vgl. Kap. 16.4.2.1). Es ist anzunehmen, dass einige Fledermausarten durch das abgestrahlte Licht angezogen werden (z. B. Arten der Gattungen *Nyctalus* und *Pipistrellus*), da Beleuchtung und Wärmentwicklung eines Standortes ein verstärktes Vorkommen von Insekten vermuten lassen (BSH 2021b). Andere Arten, wie Vertreter der Gattung *Myotis*, sind dagegen ausgesprochen lichtscheu – sie treten allerdings in der offenen Nordsee kaum auf dem Zug auf.

WALTER *et al.* (2005, zitiert in BSH (2021b)) belegten Anlockeffekte für Schiffe, die allerdings regional auftraten und zeitlich begrenzt waren. Berichte von großen Ansammlungen und Todesfällen in solchen Situationen liegen allerdings nicht vor. Demnach wird für das Vorhaben angenommen, dass zwar Anlockeffekte auf ziehende Rauhautfledermäuse und Abendsegler aufgrund der Arbeitsschiffe bestehen, diese jedoch voraussichtlich kleinräumig und kurzzeitig auftreten. Für die Tiere entstehen dadurch weder Barriereeffekte, noch werden sie auf ihrem Weiterzug eingeschränkt.

Weitere indirekte und direkte Auswirkungen des Schiffsverkehrs auf Fledermäuse sind zwar weitgehend unbekannt, einzelne Funde von Fledermäusen lassen jedoch darauf schließen, dass wandernde Tiere teils gezielt Schiffe zum Rasten aufsuchen. Nach BSH (2021b) geht dies aber explizit nicht mit einer erhöhten Kollisionsgefahr für Fledermäuse einher.

Die Datenlage zu optischen Effekten von Helikoptern auf Fledermäuse ist gering. Es gibt jedoch Untersuchungen z. B. faunistische Erhebungen aus dem Jahr 2017 am Flughafen Düsseldorf, die belegen, dass Fledermausquartiere teils in unmittelbarer Umgebung des Flugbetriebes vorkommen (FROELICH & SPORBECK 2017). Mittels Bat-Detektor wurden hierbei u. a. Langohren (*Plecotus spec.*), Mausohren (*Myotis spec.*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus mystacinus*), Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) nachgewiesen. Angesichts der Kurzzeitigkeit des Auftretens der Helikopter werden Auswirkungen auf den Fledermauszug als vernachlässigbar eingeschätzt.

Optische Effekte der Plattformen

Es ist anzunehmen, dass einige Fledermausarten durch Licht angezogen werden (z.B. Arten der Gattungen *Nyctalus* und *Pipistrellus*), da Beleuchtung und Wärmentwicklung eines Standortes ein verstärktes Vorkommen von Insekten vermuten lassen (BSH 2021b). Andere Arten, wie Vertreter der Gattung *Myotis*, sind dagegen ausgesprochen lichtscheu – sie treten allerdings in der offenen Nordsee kaum auf dem Zug auf.

Für OWPs ist belegt, dass (indirekte) Anlockeffekte aufgrund künstlicher Lichtquellen bestehen (vgl. BSH 2021b). Durch Anlockeffekte steigt i. d. R. das Kollisionsrisiko mit z. B. Teilen von Offshore-Installationen. Die Reichweite der Anlockeffekte auf Fledermäuse ist aktuell noch nicht hinreichend erforscht. Sicherlich ist diese jedoch von einer Vielzahl an Faktoren abhängig, u. a. der Lichtscheue einzelner Fledermausarten, dem Jagd- und Flugverhalten, der Lichtintensität,

der Richtung des abgestrahlten Lichtes, dem Lichtspektrum (Lichtfarbe), der Witterung uvm. (vgl. VOIGT *et al.* 2019).

Am Beispiel des Straßen- und Schienenverkehrs werden optische Effekte auf Fledermäuse auf das unmittelbare Umfeld des Lichtkegels beschränkt (ARGE TGP / KTU 2014). Andere Quellen fassen den Wirkraum, z. B. bei großen Lichtquellen an Land wie sog. Skybeamern, mit bis 5 km deutlich weiter, was allerdings nicht mit den Beleuchtungsverhältnissen auf den Plattformen vergleichbar ist. Der Einfachheit halber wird im Folgenden angenommen, dass eine Anlockwirkung auf Fledermäuse in einem Umkreis von bis zu 5 km um die Plattform besteht – daraus ergibt sich ein Hineinreichen des Wirkraumes in die deutsche Nordsee.

Um eine Beeinträchtigung nächtlich ziehender oder auch auf Nahrungssuche befindlicher Fledermäuse zu vermeiden, wird die Produktionsplattform nur durch Arbeitsscheinwerfer beleuchtet sein, wenn Personen an Deck sind (vgl. Kap. 16.4.2.1). Die Arbeitsbeleuchtung wird dabei per Schalter ein- und ausgeschaltet. Sind keine Personen an Deck, sind die Arbeitsscheinwerfer vollständig abgeschaltet und es wird nur noch die vorgeschriebene Sicherheitsbeleuchtung (Navigationslichter) betrieben. Die mobile Bohrplattform wird aus Sicherheitsgründen rund um die Uhr beleuchtet sein. Soweit als möglich sind alle Lichter nach oben hin abgeschirmt, um ein Abstrahlen zu verhindern. Nach VOIGT *et al.* (2019) stellen der Einsatz von Bewegungssensoren sowie die Reduktion der Beleuchtungszeiträume, -stärke und des Abstrahlwinkels effektive Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen dar, um eine Störung von Fledermäusen auf ihrem Zug sowie auf Nahrungssuche zu verhindern. Aufgrund der vorgesehenen Minimierung der Abstrahlung von Licht sowie der sehr weiträumigen Ausweichmöglichkeiten werden sowohl Anlock- als auch etwaige Scheueffekte auf ziehende Fledermäuse als vernachlässigbar gering betrachtet.

Die Forschungsplattform FINO1 ist eine 16 m x 16 m große in ca. 20 m Höhe über NHN beleuchtete Plattform ca. 45 km nördlich von Borkum. Neben einem erhöht angebrachten Hubschrauberlandedeck ist die Plattform mit einem Gittermast mit einer Gesamthöhe von 100 m ausgestattet. Die Beleuchtung umfasst rot blinkende Hindernisfeuer in mehreren Ebenen des Masts, gelb leuchtende Seelaternen an den Ecken des Plattformdecks und eine weiße, indirekte Beleuchtung des gelb angestrichenen Jackets zwischen Plattformdeck und Wasseroberfläche. Für FINO1 gibt es Hinweise auf rastende Tiere: In mehreren Fällen fand dies sehr spät morgens statt. Am darauffolgenden Abend nach Sonnenuntergang wurden erneut Rufe aufgezeichnet, was höchstwahrscheinlich darauf hindeutet, dass die Tiere dort übernachtet haben. Gleichzeitig wurden im Frühjahr jeweils 3-mal mehr Individuen auf FINO1 nachgewiesen als im Spätsommer und Herbst. Gegebenenfalls gibt es also saisonale Unterschiede in der gewählten Flugroute z. B. aufgrund der im Spätsommer bzw. Herbst mitfliegenden diesjährigen Jungtiere. Für FINO1 wurde darüber hinaus mehrfach nachgewiesen, dass Fledermäuse die Installation bei der Jagd nutzen. Vermehrte Kollisionen mit der Plattform FINO1 sind nicht bekannt (vgl. SEEBENS-HOYER *et al.* 2021).

Lange Zeit wurde außerdem angenommen, dass Fledermäuse sich auf dem Flug sowie auf Nahrungssuche vor allem aktiv akustisch mittels Echoortung orientieren. Forschungsergebnisse

u. a. von CORCORAN *et al.* (2021) legen jedoch nahe, dass Fledermäuse z. B. der Art *Lasiurus cinereus* in der Lage sind, ihre Echoortung abzuschalten, um „Lauschangriffe“ durch Konkurrenten zu vermeiden. Dabei wechseln Fledermäuse zwischen Perioden mit typischer, intensiver Echoortung und leisen bzw. keinen Rufen. Perioden mit hoher Echoortungsintensität beinhalteten nach CORCORAN *et al.* (2021) hohe Raten an Fütterungsrufen, Zeiten mit leisen bzw. keinen Rufen stattdessen hohe Raten an sozialer Interaktion mit anderen Fledermäusen. Während der tatsächlichen Interaktion wechselten die Fledermäuse daraufhin wieder zur hochintensiven Echoortung. Dies verdeutlicht, dass Fledermäuse reduzierte Formen der Echoortung nutzen und teils längere Strecken ohne Echoortung fliegen können. Dass dies mit einer größeren Kollisionsgefahr für einzelne Tiere, die über die Nordsee fliegen, einhergehen kann, ist zwar grundsätzlich nicht auszuschließen. Es besteht jedoch auch eine optische Wahrnehmbarkeit von Offshore-Strukturen, ansonsten könnte es gar nicht zu den beschriebenen Anlockeffekten kommen. Im Falle einer solchen optischen Wahrnehmung wird auch die Echoortung wieder eingesetzt.

Fledermäuse sind in der Lage, bei Annäherung an bauliche Anlagen diese innerhalb kürzester Zeit mittels Echoortung sowie optisch wahrzunehmen und entsprechend ihre Flughöhe und -richtung zu ändern. Erfahrungsgemäß besteht bei OWPs das höchste Risiko der Kollision mit den sich drehenden Rotoren – nicht mit den Teilen der baulichen Anlage. Folglich wird angenommen, dass die Tiere statische Offshore-Installationen problemlos wahrnehmen und diese umfliegen können (vgl. SEEBENS *et al.* 2013). Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos für Fledermäuse mit der in der niederländischen Nordsee installierte Produktionsplattform wird entsprechend nicht erwartet.

Nachweise von Fledermäusen, die auf Offshore-Plattformen rasten, treten regelmäßig auf (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021). Die offene Nordsee stellt für Fledermäuse u. a. aufgrund ihrer weitgehenden Strukturlosigkeit einen vergleichsweise lebensfeindlichen Raum dar. Größere Offshore-Anlagen könnten daher eine hohe Attraktivität für Fledermäuse innehaben. Sie stellen potentielle Rastmöglichkeiten oder – als Orte mit (durch die Tiere vermutet) erhöhter Insektdichte – Nahrungshabitate dar. Dadurch kann an solchen Strukturen in erhöhtem Maße Erkundungsverhalten auftreten (SEEBENS *et al.* 2013). LAGERVELD *et al.* (2017) konnten für die Plattform P6-A zeigen, dass Fledermäuse in Scharen dort auftraten, vermutlich um zu rasten. WALTER *et al.* (2007) bestätigten diese Annahme für Öl- und Gasplattformen in der deutschen und niederländischen Nordsee. Insbesondere bei ungünstiger Witterung scheint die Suche nach (Tages-)Quartieren sogar wichtiger als an Land zu sein (SEEBENS-HOYER *et al.* 2021). Die Tiere können nach der Rast die Plattform problemlos wieder verlassen und ihren Zug fortsetzen. Durch Offshore-Strukturen können sich demzufolge leicht positive Effekte auf Fledermäuse sowie den Fledermauszug ergeben.

Akustische Emissionen

Fledermäuse können in ihren Quartieren besonders empfindlich gegenüber Störung sein, die u. a. aus akustischen Reizen resultieren. Gleichzeitig treten akustische Reize häufig kumulativ mit anderen Wirkfaktoren (z. B. optischen Störreizen) auf, so dass diese nicht in jedem Fall ursächlich eindeutig unterschieden werden können. Andererseits gibt es Berichte, nach denen Fledermäuse auch in großer Zahl Quartiere in Autobahnbrücken und Kirchtürmen mit z. T. sehr hohen Belastungen nutzen.

Das niederländische Gesetz über Arbeitsbedingungen (Arbowet) enthält darüber hinaus Anforderungen an Schallpegel auf Bohr- und Förderplattformen. Zweck dieser Anforderungen ist es, das Personal auf Offshore-Plattformen vor übermäßigem Lärm zu schützen und somit negative Folgen für die Gesundheit zu verhindern. Im Rahmen des Arbeitsschutzgesetzes werden Maßnahmen zur Reduzierung des Schallpegels am Arbeitsplatz ergriffen, wie z. B. die Aufstellung von Motoren in Schallschutzkabinen. Diese Maßnahmen wirken sich ebenfalls positiv auf die akustischen Emissionen in die Umwelt aus. Zudem wird die Produktionsplattform in der Produktionsphase die meiste Zeit über unbesetzt sein. Dies wird maßgeblich durch die Elektrifizierung der Plattform erreicht. Im Falle des unbemannten Betriebes ist die Produktionsplattform für Wartungsarbeiten durchschnittlich eine Woche pro Monat besetzt (vgl. RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7).

Fledermäuse werden die Plattform, evtl. auch Arbeitsschiffe, auf dem Zug als kurzzeitige Tagesquartiere und auf Nahrungssuche nutzen; wahrscheinlich sind außerdem Erkundungsflüge. Beeinträchtigungen durch akustische Emissionen sind hierbei nicht zu erwarten, andernfalls können die Tiere ihren Zug fortsetzen, ohne auf der Plattform oder z. B. den Transportschiffen zu verweilen.

Optische Effekte durch die Erdgasfackel

In der Bohrphase wird Erdgas im Rahmen sog. Produktionstests über 48 Stunden abgefackelt. In der gleichzeitigen Bohr- und Produktionsphase (Parallelbetrieb) sowie in der alleinigen Produktionsphase über einen Zeitraum von 10 – 25 Jahren wird Erdgas nur noch in Ausnahmefällen abgefackelt (vgl. Kap. 16.4.2.1). Hierbei gehen von der Erdgasfackel optische Störreize bzw. Anlockeffekte auf Fledermäuse mit der Gefahr der Verbrennung aus.

Bei Vögeln ist bekannt, dass das Leuchten von abgefackeltem Erdgas über Förderanlagen eine zu künstlichen Lichtquellen vergleichbare Wirkung erzielt (vgl. Kap. 19.2.4.3). Bei Fledermäusen lässt sich dies ebenfalls vermuten (vgl. VOIGT *et al.* 2019). Aufgrund der starken Helligkeit und indikativen Länge der Erdgasfackel von ca. 25 m muss bei klarem Wetter davon ausgegangen werden, dass die Fackel über eine Entfernung von mehr als 10 km zu sehen sein wird (RHDHV 2020a, Kap. 6.3.1). Der Produktionsplattform liegt ca. 500 m von der deutschen Grenze entfernt. Der Einfachheit halber wird jedoch ein Wirkradius durch das Leuchten der Erdgasfackel von ca. 10 km angenommen.

Der eingesetzte Plattformtyp ist mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Im Vergleich zu vertikalen Fackeln können horizontale Fackeln auf geringerer Höhe der Plattform (voraussichtlich ca. 40 m über der Wasseroberfläche) angebracht werden, wodurch die Höhe der Fackelspitze insgesamt geringer ausfällt (RHDHV 2020e, Kapitel 9.4.4.5). Der Wirkradius einer vertikalen Fackel wäre erheblich größer als 10 km, wodurch Fledermäuse aus einem noch größeren Umkreis angelockt würden. Die Nutzung eines Plattformtyps mit horizontaler Fackel kann daher als geeignete Minimierungsmaßnahme angesehen werden, um die Gefahr der Anlockung und Desorientierung zu verringern (vgl. Kap. 18.4).

Einzelne Fledermausverluste durch das Abfackeln von Erdgas werden sich voraussichtlich nicht gänzlich verhindern lassen. Um derartige Tötungen jedoch möglich weitgehend zu vermeiden, ist geplant, Erdgas vorrangig am Tag abzufackeln (vgl. Kap. 16.4.2.1). Es wird möglichst früh am Tag mit dem Abfackeln begonnen, allerdings muss aufgrund technischer Anforderungen das Abfackeln teilweise bis nach Ende der astronomischen Dämmerung fortgesetzt werden.

Innerhalb der Monate September bis April, in denen nachts mit Vogel- und Fledermauszug über die Nordsee zu rechnen ist, wird im Rahmen des Fackelbetriebes ein sog. „bird watch protocol“ angewendet. Im Zuge dessen gibt ein erfahrener Vogelbeobachter bis 17 Uhr des Tages vor Beginn des 48-stündigen Fackelbetriebes per E-Mail eine Risikobewertung ab. Diese wird auf Grundlage von Wettervorhersagen und Vorhersagen des Vogelzuges in der Nacht getroffen. Wird für die Nacht ein hohes Risiko für Vogel- und Fledermauszug ermittelt, ist die Fernberatung befugt, das Abfackeln zu stoppen. Der Fackelbetrieb wird daraufhin auf den Beginn des nächsten Tages verschoben.

Es wird angenommen, dass diese zunächst spezifisch auf den Vogelzug ausgerichtete Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahme mittels „bird watch protocol“ Fledermausverluste ebenfalls effektiv reduzieren kann, da über die Nordsee ziehende in gleicher Weise wie Vögel besonders günstige Witterungsbedingungen bevorzugen. Zudem deckt der Einsatz des „bird watch protocols“ in den Monaten September bis April auch die Hauptzugszeiten von Fledermäusen über die deutsche Nordsee ab. Demzufolge sind keine signifikanten Fledermausverluste aufgrund des Fackelbetriebs zu erwarten, insbesondere auch angesichts der nur sehr kurzen Dauer des Abfackelns.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Rückbaubedingte Auswirkungen können nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **optischen und akustischen Emissionen**

einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffen und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie der Helikoptereinsätze zum Wechsel der Besatzung sind anzunehmen.

Mögliche rückbaubedingte Auswirkungen auf Fledermäuse werden auf das kleinstmögliche Maß vermindert. Sollten erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „Fledermäuse“ nicht verhindert werden können, werden diese durch adäquate Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen soweit als möglich reduziert.

Fazit

Erhebliche Auswirkungen auf Fledermäuse infolge des Vorhabens können im Ergebnis für den deutschen Bereich ausgeschlossen werden. Grundlage hierfür sind insbesondere die getroffenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen in Bezug auf die optischen und akustischen Emissionen sowie die Lage des Vorhabens außerhalb deutscher Hoheitsgewässer.

19.2.5.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Auswirkungen auf ziehende Fledermäuse infolge schwerer Unfälle und Katastrophen (vgl. Kap. 16.3.3 und Kap. 16.4.9) sind sehr unwahrscheinlich und nur möglich, wenn ein entsprechendes Unfallgeschehen zeitlich mit Zugaktivitäten zusammenfällt. Dennoch kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass es zur Schädigung oder zum Verlust von Individuen kommt

- durch aufsteigende Gaswolken mit einer erstickenden oder narkotisierenden Wirkung,
- durch im Gas enthaltene Stoffe wie Xylol und Benzol, die Augen, Atemwege und Haut reizen oder wie Benzol organschädigend, mutagen und karzinogen wirken (vgl. z. B. STADTWERKE SCHWEINFURT 2015; BERGCHEMIE 2018; SCS GMBH 2018; ROTH 2019; THERMOFISHER 2020; ROTH 2021a, b; THERMOFISHER 2021a; VNG 2021),
- durch einen Gaswolkenbrand oder eine Explosion.

19.3 Schutzgut Pflanzen und Biotope

19.3.1 Datengrundlage und Methodik

Für das Vorhaben existieren zwei Berichte zur Habitatbewertung durch MarineSpace⁶⁷ die Einschätzungen über das Vorhandensein von Biotoptypen und nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen liefern. Diese beinhalten beprobte Transekte im Bereich der geplanten

⁶⁷ <https://www.marinespace.co.uk/>

Produktionsplattform N05-A sowie entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A. Im Rahmen der Benthosermessung für das südlich gelegene, derzeit ruhende Projekt Diamant Z1 erfolgte u. a. eine Beschreibung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope, auf die im Folgenden aufgrund des sich teilweise überschneidenden Untersuchungsgebietes mit dem hier geplanten Vorhaben zurückgegriffen wird (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2018a). Weiterhin stehen Biotoptypenbeschreibungen aus den nordwestlich gelegenen Explorationsbohrungen Saphir L05-1 und Tsavorit Z1 zur Verfügung.

Bezüglich des Schutzgutes „Pflanzen“ wurde der Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee (vgl. BSH (2020)) ausgewertet.

Hinweis: Seit März 2021 ist ein neuer Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie verfügbar (siehe DRACHENFELS (2021)).⁶⁸ Dieser beinhaltet zum Teil Änderungen in der Definition bisher bekannter küstenspezifischer Biotope. Die Übertragbarkeit des Kartierschlüssels nach DRACHENFELS (2021) auf die vorliegenden Untersuchungsergebnisse, die auf Grundlage vorheriger Versionen kartiert wurden, ist gegeben. Im Folgenden ist jedoch zu beachten, dass sich die Definitionen einzelner Biotope nicht auf die aktuellste Version des Kartierschlüssels (Stand: März 2021) beziehen und Begrifflichkeiten demzufolge geringfügig von Definitionen nach DRACHENFELS (2021) abweichen können.

19.3.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Erfassung der Biotoptypen um die Plattform N05-A

Marine Space Ltd. wurde von GEOxyz im Namen von ONE-Dyas B.V. beauftragt, eine Habitatbewertung für das Untersuchungsgebiet der geplanten Plattform N05-A vorzunehmen. Die Probenahme hierfür erfolgte im Oktober und November 2021 durch die Geo-Ocean III. Ziel war, das Vorkommen von Arten und Lebensgemeinschaften zu ermitteln, die in Anhang I FFH-Richtlinie (1992), auf der OSPAR-Liste bedrohter und/oder im Rückgang begriffener Arten und Lebensräume⁶⁹ und auf der Globalen Roten Liste⁷⁰ aufgeführt sind.

Geophysikalische Daten wurden mittels Side-scan sonar und Multi-Beam-Echolot erhoben. Entlang von 2 x 100 m Transekten wurden Drop-Down-Videos aufgezeichnet und Doppel-Van-Veen-Greiferproben genommen. Dabei wurden die geophysikalischen Daten unmittelbar während der Untersuchung ausgewertet, um die Bathymetrie zu bestimmen und mögliche schützenswerte Areale abzugrenzen, die die Basis zur Festlegung der Transekte und Stationen lieferte. Im Untersuchungsgebiet der Produktionsplattform N05-A reichte die Wassertiefe von

⁶⁸ vgl. <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/kartierschluessel-biotoptypen/kartierschluessel-fuer-biotoptypen-in-niedersachsen-45164.html>, abgerufen am 20.04.2022

⁶⁹ <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats>, abgerufen am 14.02.2022

⁷⁰ <https://www.iucnredlist.org/>

23,7 - 26,2 m LAT. Der Meeresboden fiel mit einem vernachlässigbaren Gefälle von <1 % leicht nach Norden ab. Anhand der bathymetrischen Daten wurden kleine Bereiche mit einem Relief von bis zu 0,5 m beobachtet, an deren Flanken Neigungen von bis zu 6° gemessen wurden. Das Relief der Oberfläche wurde größtenteils als Folge von aufgeschlossenem Ton interpretiert.

Die Lebensräume im kartierten Gebiet waren homogen und bestanden überwiegend aus Feinsand mit Muschelfragmenten oder Grobsand mit Ton, in denen Wohnröhren des Bäumchenröhrenwurms *Lanice conchilega* in hoher Dichte gesichtet wurden. Demzufolge wurden 2 EUNIS-Lebensraumtypen der Stufe 3 identifiziert: A5.23 Infralitorale Feinsande, und A5.13 Infralitorale Grobsedimente. Zudem wurde ein EUNIS-Lebensraumtyp der Stufe 4 ermittelt: A5.137 Dichte *Lanice conchilega* – und andere Polychaetenbestände in gezeitengeschwemmten infralitoralen Sanden und kiesigen Mischsand.

Ein Charakteristikum für nicht-biogene Riffe ist das Vorhandensein von stabilem Hartsubstrat in Form von großen Felsblöcken und/oder grobem Kies. Es können auch Mosaik von (groben) Sedimenttypen sein, in denen sich verschiedene Sedimente abwechseln. Da in den Videoaufnahmen keine Hartsubstratbereiche sowie die dazugehörige Fauna identifiziert wurde, konnten die im Untersuchungsgebiet der Plattform N05-A beobachteten Bereiche nicht als „Riffe“ nach Anhang I FFH-Richtlinie (Code: 1170) definiert werden. Es wurde jedoch festgestellt, dass Sedimenttyp, Tiefe und Fauna die Anforderungen der FFH-Richtlinie Anhang I-Habitat-Subtyps 1110c erfüllen. Die geophysikalischen Daten ergaben allerdings keine Hinweise auf das Vorkommen einer „Sandbank mit schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser“.

Im kartierten Gebiet wurde darüber hinaus nur ein Exemplar der Ordnung Pennatulacea (Seefedern) beobachtet. Demzufolge sind nur sehr kleine bis keine Ähnlichkeiten zum Biotoptyp „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ vorhanden, für den das Vorkommen von Seefedern charakteristisch ist.

Erfassung der Biotoptypen entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A

Marine Space Ltd. wurde von GEOxyz im Namen von ONE-Dyas B.V. beauftragt, eine Habitatbewertung der geplanten Kabeltrasse zwischen dem OWP Riffgat und der Plattform N05-A vorzunehmen. Die Probenahme hierfür erfolgte im Oktober und November 2021 durch die Geo-Ocean III. Ziel war, das Vorkommen von Arten und Lebensgemeinschaften zu ermitteln, die in Anhang I FFH-Richtlinie (1992), auf der OSPAR-Liste bedrohter und/oder im Rückgang begriffener Arten und Lebensräume und auf der Globalen Roten Liste aufgeführt sind.

Geophysikalische Daten wurden mittels Side-scan sonar und Multi-Beam-Echolot erhoben. Entlang von 18 Transekten mit einer Länge von je 100 – 200 m wurden Drop-Down-Videos zur kurzen Ansprache der Sedimente, Bestimmung der Epifauna – wo möglich – bis auf Artniveau sowie zur prozentualen Bedeckung mit Hydrozoen-/Bryozoenrasen und Porifera aufgenommen, sowie an 18 Stationen Sediment- und epifaunistische Proben mittels Doppel-Van-Veen-Greifer gewonnen. Dabei wurden die geophysikalischen Daten unmittelbar während der Untersuchung ausgewertet, um die Bathymetrie zu bestimmen und mögliche schützenswerte Areale

abzugrenzen, die die Basis zur Festlegung der Transekte und Stationen lieferte. Innerhalb der Kabeltrasse reichte die Wassertiefe von 18,7 - 26,6 m LAT. An einigen Stellen innerhalb des OWP Riffgat verengten sich die Datenpunkte, da eine Reihe natürlicher kleinerer Tröge auftrat, die überwiegend von Nordwest nach Südost verliefen. Diese wurden im Zusammenhang mit Gezeiten- und Strömungsprozessen interpretiert.

Die Lebensräume im kartierten Gebiet waren weitgehend homogen. Sie bestanden entweder aus Feinsand mit Muschelfragmenten oder aus Grobsand mit Ton, wobei hierbei zwischen Bereichen mit Steinen und Felsbrocken und Bereichen mit hoher Dichte an Wohnröhren des Bäumchenröhrenwurms *Lanice conchilega* unterschieden werden konnte. Dementsprechend wurden 3 EUNIS-Lebensräume der Stufe 3 identifiziert, darunter A5.23 Infralitorale Feinsande, A5.13 Infralitorale Grobsande und A5.43 Infralitorale Mischsedimente, sowie ein EUNIS—Lebensraum der Stufe 4 (A5.137 Dichte *Lanice conchilega* – und andere Polychaetenbestände in gezeitengeschwemmten infralitoralen Sanden und kiesigen Mischsanden).

Substrate mit einer Größe von mehr als 64 mm (Geröll und Felsblöcke) wurden an 12 Stationen per Video identifiziert, so dass eine Bewertung als steinige „Riffe“ in Betracht kam. Ein Charakteristikum für nicht-biogene Riffe ist das Vorhandensein von stabilem Hartsubstrat in Form von großen Felsblöcken und/oder grobem Kies. Es können auch Mosaik von (groben) Sedimenttypen sein, in denen sich verschiedene Sedimente abwechseln. Die Lage der Steine und Felsbrocken wurde in ein Geoinformationssystem überführt, wodurch gezeigt werden konnte, dass es sich um Flächen von weniger als 100 m² je Transekt handelte und die Objekte durchschnittlich ca. 20 m voneinander entfernt waren. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Fauna, von denen nur wenige Arten mit „Riffen“ (Code: 1170) assoziiert waren, und auf Grundlage von MANFQ (2014)⁷¹ wurden diese Bereiche demnach nicht als „Riffe“ nach Anhang I FFH-Richtlinie definiert. Aufgrund des Sedimenttyps, der Tiefe sowie der Fauna sind allerdings die Anforderungen an den FFH-Richtlinie Anhang I-Habitat-Subtyp 1110c erfüllt. Zumindest innerhalb der geplanten Kabeltrasse ergaben jedoch die geophysikalischen Daten keine Hinweise auf das Vorkommen einer „Sandbank mit schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser“.

Große Steine und Felsbrocken stellen ein hartes Substrat dar, auf dem Porifera wachsen und sich Tiefseeschwamm-Aggregate ausbilden können, die als bedrohte und/oder im Rückgang begriffene Lebensräume einzustufen sind. Die Häufigkeit und prozentuale Bedeckung durch Porifera wurde entlang der geplanten Kabeltrasse jedoch als gering bewertet.

Im Gebiet der geplanten Kabeltrasse wurde nur ein Exemplar der Ordnung Pennatulacea (Seefedern) nachgewiesen. Demzufolge sind nur sehr kleine bis keine Ähnlichkeiten zum Biotoptyp „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ vorhanden, für den das Vorkommen von Seefedern charakteristisch ist.

⁷¹ <https://www.natura2000.nl/profielen/h1170-riffen>

Erfassung der Biotoptypen für die Explorationsbohrung Diamant Z-1

Nach der Kartieranleitung des BfN (2011) liegt der Biotoptyp „Artenreiche Kies-, Grobsand und Schillgründe“ in der Nordsee vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt sind:

- pro Station enthalten mindestens zwei von drei Van-Veen-Greiferproben Kies oder Grobsand gemäß FIGGE (1981) und HELCOM (1998) bzw. es ist Schill (Schalen oder deren Bruchstücke von Organismen) in mehr als 50% der Gesamtfraktion enthalten,
- und innerhalb einer Vorkommensfläche an drei Stationen, die deutlich (mindestens 15 m) voneinander getrennt sind, von den 7 Taxa *Aonides paucibranchiata*, *Branchiostoma lanceolatum*, *Polygordius spp.*, *Protodorvillea kefersteini*, *Echinocyamus pusillus*, *Spisula elliptica* und *Pisione remota* mindestens 4 vorkommen.

Das entsprechende Stationsdesign für die Greiferproben zur Kartierung der § 30-Biotope ist am Ergebnis der hydroakustischen Voruntersuchungen auszurichten. Bei Vorkommen von Sedimenttypen, die § 30-Biotope vermuten lassen, sind mindestens 3 Stationen pro Vorkommen zu untersuchen. Pro Station sind 3 Parallelen mit Greiferproben zur Bestimmung von Abundanz und Artenzusammensetzung der makrobenthischen Endofauna zu entnehmen und in Ergänzung Videotransekte mit einer Geschwindigkeit von ca. 1 kn zur Erfassung der epibenthischen Makrofauna der Einzelvorkommen aufzuzeichnen und auszuwerten.

Die Auswertungen der Korngrößenanalysen, der Infauna (Suche nach sogenannten „KGS-Taxa“) sowie der side-scan-Untersuchungen gaben keine Hinweise auf das Vorliegen des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptyps „Artenreiche Kies-, Grobsand und Schillgründe“. Voraussetzungen für das Vorliegen des Biotoptyps „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ wurden ebenfalls nicht erfüllt. Für das nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop „Riffe“ lag zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens noch keine Kartieranleitung des BfN vor. Mittels Video konnten auf allen Transekten einzelne Blöcke sowie Steine dokumentiert werden. Die side-scan-Aufnahmen ergaben eine Vielzahl von Objekten am Meeresboden, die entsprechend der Videoaufnahmen wahrscheinlich zum größten Teil als Blöcke einzustufen sind.

Die anhand der side-scan-Aufnahmen abgrenzbaren Steinfelder wären nach dem für die AWZ bereits bei verschiedenen Vorhaben angewendeten Vorgehen (vgl. BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a)) als nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte „Riffe“ einzustufen.

Zu dem für eine Einstufung nach FINCK *et al.* (2017) erforderlichen Bedeckungsgrad durch Steine und Blöcke liegen nur aus den Videoaufnahmen Informationen vor. Demnach ist für die ersten 250 m der Transekte D40 - D01 a und b eine Bedeckung mit >5 % Steinen bzw. Blöcken nicht auszuschließen. Da nach FINCK *et al.* (2017) eine Bedeckung mit >5 % Steinen bzw. Blöcken auf ein nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschütztes Biotop „Riffe“ hinweisen kann, sind Vorkommen dieses Biotoptyps außerhalb der mittels Video erfassten Bereiche, die mittels Side-scan sonar ebenfalls nicht dokumentiert wurden, nicht auszuschließen.

Eine Zuordnung der mittels Van-Veen-Greifer bzw. Video erfassten Lebensraumstrukturen der Biotoptypen der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Deutschlands nach FINCK *et al.* (2017) ergab die folgende Zuordnung:

Tabelle 42: Biotoptypen im Untersuchungsgebiet der Bohrung Diamant Z1 nach FINCK *et al.* 2017. Rote Liste (RL)-Kategorien: 2: „stark gefährdet“, 3: „gefährdet“, V: „Vorwarnliste“, Daten defizitär/Einstufung nicht möglich

Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a)

Code	Biotoptyp	Kriterium	RL-Kat.	Bemerkungen
02.02.06	Sublitorales Mischsubstrat der Nordsee	>5 % Steine/Blöcke	2	Nachweis nur lokal an den Video-Transekten D40-D01 a und b; weitere Vorkommen nicht auszuschließen. Eine Bedeckung >5 % Schill wurde nicht nachgewiesen.
02.02.08	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee	>20 % Kies oder >50 % Kies und Grobsand	2-3	Nur lokal, u.a. im Nahbereich der Bohrlokation
02.02.08.02.01	Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit <i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft	<i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft	2-3	Nur lokal, u.a. im Nahbereich der Bohrlokation
02.02.10.02	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee	<5 % Steine/Blöcke bzw. Schill, <20 % Kies, <50 % Kies und Grobsand und <20 % Schluff	3-V	Vorherrschender Biotoptyp.
02.02.10.02.03	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit <i>Tellina-fabula</i> -Gemeinschaft	<i>Tellina- (Fabulina)-fabula</i> -Gemeinschaft	3-V	Vorherrschender Biotoptyp.
02.02.10.02.03.01	... dominiert von Bäumchenröhrenwürmern (<i>Lanice conchilega</i>)	>50 % Biomasse	3-V	Sehr kleinräumig (s. Text).
02.02.10.02.03.02	... dominiert von <i>Ensis directus</i>	>50 % Biomasse	#	An 16 der 59 Stationen >50 % Biomasse <i>Ensis spp.</i>
02.02.10.02.03.03	..., dominiert von <i>Ensis ensis</i> , <i>E. magnus</i> oder <i>E. siliqua</i>	>50 % Biomasse	3-V	An 16 der 59 Stationen >50 % Biomasse <i>Ensis spp.</i>
02.02.10.02.04	Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee mit <i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft	<i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft	?	Wahrscheinlich kleinerer Teil des Zentralbereichs.

Pflanzen

Aufgrund der Lage des Vorhabens im marinen Bereich kann das Vorkommen Höherer Pflanzen ausgeschlossen werden. Es leben jedoch Mikroalgen, sog. Phytoplankton, in der Wassersäule. Phytoplankton bildet die unterste Komponente der marinen Nahrungskette. Zumeist bestehen sie aus nur einer einzigen Zelle, sind aber in der Lage, aus mehreren Zellen Ketten oder Kolonien zu bilden. Einzelne Organismen des Phytoplanktons sind oftmals nur bis zu 200 µm groß und ernähren sich zumeist autotroph. Es gibt jedoch auch hetero- und mixotrophe Vertreter. Bakterien und Pilze bilden phylogenetisch zwar gesonderte Gruppen, bei der Betrachtung des Phytoplanktons werden sie jedoch einbezogen (BSH 2020).

Bedeutende taxonomische Gruppen des Phytoplanktons der südlichen Nordsee und Deutschen Bucht sind:

- Diatomeen oder Kieselalgen (Bacillariophyta), wie z. B. *Thalassiosira rotula* oder *Coscinodiscus concinnus*, *Nitzschia* sp.,
- Dinoflagellaten oder Geißelalgen (Dinophyceae), wie z. B. Dinophysis-Arten und das heterotrophe Meeresleuchtierchen *Noctiluca scintillans*, und
- Mikroalgen bzw. Mikroflagellaten verschiedener taxonomischer Gruppen (z. B. Haptophyceae wie die Schaumalge *Phaeocystis globosa*).

Für Plankton existieren nur wenige Überwachungsprogramme. Es mangelt an Langzeitreihen, die Aufschluss über natürliche Sukzession, eventuelle Artenverschiebung sowie Veränderungen der Abundanz und Biomasse des Phytoplanktons geben können. Daher sind für die Deutsche Bucht bislang nur Langzeitdaten aus dem Continuous Plankton Recorder (CPR) Survey und der Helgoland Reede verfügbar, deren Aufzeichnungen Ende der 1980er Jahre begannen.

Die räumliche Verteilung hängt in erster Linie von den physikalischen Bedingungen im Pelagial, also der uferfernen Freiwasserzone, ab. Hydrographische Bedingungen, insbesondere Temperatur, Salzgehalt, Licht, Strömung, Wind, Trübung, Fronten und Tide in Bezug auf die Wassertiefe sowie Topographie und Austauschprozesse beeinflussen das Vorkommen und die Artenvielfalt.

Das Phytoplankton weist im Jahresverlauf in der Deutschen Bucht feste Auftretensmuster auf. Räumlich beginnen das Frühjahrswachstum und damit die Algenblüte (Algenmassenvermehrung) in den küstenfernen Bereichen, d. h. im äußeren Bereich der deutschen AWZ. Von Jahr zu Jahr sorgen unterschiedliche Diatomeenarten für die Frühjahrsblüte. Besonders häufig bildet *Thalassiosira rotula* Frühjahrsalgenblüten (VAN BEUSEKOM *et al.* (2003, zitiert in). Im Sommer hat das Phytoplankton eine geringe Biomasse und wird von Dinoflagellaten und anderen kleinen Flagellaten dominiert. Im Herbst folgt oft eine weitere Diatomeenblüte (HESSE (1988); REID *et al.* (1990), zitiert in BSH (2020)).

Die Nordsee kann grob in zwei Bereiche unterteilt werden, die sich bezüglich des Vorkommens von Phytoplankton deutlich voneinander unterscheiden: Den Bereich mit ganzjährig durchmischem Wasserkörper und den Bereich mit starker Stratifizierung (vertikaler Schichtung)

des Wasserkörpers. Diese besitzen i. d. R. unterschiedliche Nährstoffkonzentrationen. Das Aufeinandertreffen von durchmischten und geschichteten Wassermassen bezeichnet man als „ozeanografische Fronten“. Sie bestimmen weitgehend das Vorkommen des Phytoplanktons. Phytoplankton tritt in stratifizierten Wasserkörpern nahe der Thermokline (Schichtgrenze zwischen untereinanderliegenden Wassermassen mit unterschiedlichen Temperaturen und Dichten) in hoher Abundanz auf.

In der Deutschen Bucht wechseln die geografischen Lagen von Fronten in Abhängigkeit von der Wetterlage, der Süßwassereintragsmenge durch Flüsse und Ästuar, den Gezeiten und windinduzierten Strömungen. Bevorzugt treten sie jedoch in den inneren Bereichen der Deutschen Bucht auf. Im Allgemeinen sind die Nährstoffgehalte im Bereich des deutschen Küstenmeeres vor der niedersächsischen Küste doppelt so hoch wie im nördlichen Bereich des schleswig-holsteinischen Küstenmeeres vor Sylt. Dies spiegelt sich auch im Phytoplanktonwachstum und der Konzentration an Chlorophyll_a wider (VAN BEUSEKOM *et al.* (2005, zitiert in BSH (2020))).

Eine raumscharfe Abgrenzung von Habitattypen ist daher für das Phytoplankton, anders als z. B. für das Benthos, nur sehr eingeschränkt möglich. Die räumliche und zeitliche Verteilung des Mikroplanktons in der Deutschen Bucht hat HESSE (1988, zitiert in BSH (2020)) konkretisiert. Großräumige Untersuchungen identifizierten in der Deutschen Bucht drei Wassermassen, mit denen das Vorkommen von Phytoplankton zusammenhängt. Die Verlagerung dieser Hauptwassermassen kann die zeitliche und räumliche Entwicklung des Phytoplanktons beeinflussen. Im Jahr 2010 wurden im Rahmen des biologischen Monitorings 144 Taxa bestimmt, während im Jahr 2011 140 Taxa bestimmt wurden (WASMUND *et al.* (2011), WASMUND *et al.* (2012), zitiert in BSH (2020)). Bei einem Großteil davon handelte es sich um Kieselalgen. Im Laufe der Untersuchungen von 2008 bis 2011 sind jährlich neue Arten gefunden worden, während einige Arten der ersten Untersuchungsjahre nicht mehr gefunden wurden. Insgesamt sind im Laufe der vier Untersuchungsjahre 193 Taxa gefunden worden (WASMUND *et al.* (2012, zitiert in BSH (2020))). Im Jahr 2011 wurde die Art *Cyclotella choctawhatcheeana* vermutlich zum ersten Mal gesichtet, während die sonst oft häufigen Arten *Thalassiosira pacifica*, *Coscinodiscus granii* und *Prorocentrum minimum* im Jahr 2011 nicht mehr gesichtet wurden (WASMUND *et al.* (2012, zitiert in BSH (2020))).

Bedeutung des Vorhabengebietes

Eine flächenhafte Kartierung der Biotoptypenverteilung in weiten Teilen der deutschen Nordsee existiert bislang nicht, befindet sich jedoch in der Ausarbeitung (BSH 2020). Daher können Vorkommen mariner Biotoptypen in der Nordsee anhand der dargestellten Untersuchungen nur abgeschätzt werden. Für den Bereich des „Borkum-Riffgrunds“ sind jedoch bereits Vorkommen geschützter Biotoptypen bekannt (BSH 2020). Unter Berücksichtigung aller in diesem Kapitel dargelegten Ergebnissen aus den Untersuchungsgebieten an der Plattform N05-A, der

geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A sowie den Explorationsbohrungen Diamant Z1, ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

Oberhalb des Erdgasfeldes N05-A und der Prospekte N05-A-Noord, Diamant Z1 – Z3, N05-Südost und Tanzaniet-Oost ist aufgrund des Fehlens entsprechender Hartsubstrate (große Steine, Felsbrocken) und der dazugehörigen (epibenthischen) Fauna nicht oder nur sehr eingeschränkt mit dem Vorkommen vom § 30-Biotop und nach Anhang I FFH-Richtlinie (Code: 1170) geschützten „Riffen“ zu rechnen. Außerhalb des Untersuchungsgebiets Diamant Z1 sind eine Bedeckung von >5 % Steinen bzw. Blöcken (vgl. FINCK *et al.* (2017)) und somit das Vorkommen von „Riffen“ jedoch nicht explizit ausgeschlossen. Nach Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (vgl. DRACHENFELS (2021)) wären diese darüber hinaus als „Steiniges Riff des Sublitorals (KMR)“ geschützt. Darunter sind explizit „vom Meeresboden aufragende, natürliche Hartsubstrate des Sublitorals (Ansammlungen von großen Steinen aus pleistozänem Geschiebe)“ zu verstehen (DRACHENFELS 2021).

Für den kompletten Untersuchungsraum ist das Vorkommen des § 30-Biotops und FFH-Lebensraumtyps „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ auszuschließen. Im Areal der Plattform N05-A und entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A wurde nur ein für dieses Biotop charakteristisches Exemplar der Pennatulacea-Ordnung (Seefedern) nachgewiesen. Weitere sedimentologische und (epi-)faunistische Charakteristika sind allerdings nicht gegeben.

Auch wenn die geophysikalischen Daten am Standort der Plattform N05-A sowie entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A keine Hinweise für das Vorkommen des FFH-Richtlinie Anhang I Lebensraumtyps „Sandbank mit schwacher ständiger Überspülung mit Meerwasser“ liefern, ist für den gesamten Untersuchungsraum jedoch mit dessen Vorliegen zu rechnen. Für das Untersuchungsgebiet Diamant Z1 muss räumlich begrenzt ebenfalls das Vorkommen des Biotoptyps „Tiefwasserzone des Küstenmeeres“ mit Grobsand/Kies/Schill (KMTk) nach DRACHENFELS (2021) angenommen werden. Natürlichen Komplexbiotopen („Mosaiken“) kommt aus naturschutzfachlicher Sicht eine besondere Bedeutung zu. Hierzu zählen ebenfalls Restsedimentvorkommen, jedoch ebenfalls solche Flächen, die mit Kiesfeldern, Grob- Mittel- und Feinsanden, sogar mitunter in kleinen Mulden schlicksandiger Substrate (i. d. R. nur als dünne Schlickauflage, die je nach hydrodynamischen Verhältnissen wieder remobilisiert wird) assoziiert sind. Diese Strukturvielfalt bedingt zusammen mit dem Schutz durch Steine eine insgesamt große Artendiversität (BSH 2020). Demzufolge wird dem Untersuchungsraum insgesamt eine hohe Bedeutung zugemessen.

19.3.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sind durch die Installation der Plattform N05-A sowie durch die Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund möglich.

Installation der Plattformen

Die Produktionsplattform wird durch die Rammung von 6 Standbeinen in den Meeresboden gegründet. Hierdurch entstehen kleinräumige Erschütterungen, die ausschließlich auf niederländischer Seite auf Biotope einwirkt. Durch das Fehlen von Makrophytenbeständen wird es hierdurch außerdem keine Einwirkungen auf Pflanzen geben.

Verlegung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline ist für einen Zeitraum von ca. 2 Wochen geplant. Etwaige Auswirkungen werden demnach nur kurzzeitig auftreten. Die Pipeline wird eine Länge von ca. 15 km haben und liegt ausschließlich in niederländischem Hoheitsgebiet. Aus Sicherheitsgründen wird sie im Meeresboden vergraben. Sowohl beim Trenching als auch beim Jetting wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente 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. Beim mechanischen Grabenaushub wird weniger Feinsediment aufgewirbelt als beim Jetting. Außerdem wird das Sediment beim Jetting in einer Höhe von 4 m freigesetzt. Daher ist die Reichweite der Schwebstofffahne beim Jetting größer als beim Trenching und betrifft einen größeren Bereich auf deutscher Seite. RHDHV (2022b) haben sowohl für das Trenching als auch für das Jetting Szenarien modelliert, um den Grad der möglichen Auswirkungen in Form von Wasserstrübung und Sedimentation abzuschätzen. Im „Worst-Case“-Szenario entsteht durch die Verlegung der Pipeline räumlich und zeitlich begrenzt eine zusätzliche Schwebstoffkonzentration von 5 – 10 mg/l in der deutschen Nordsee auf einer Fläche von etwa 5 km² über den Zeitraum von ca. 1 Woche. Die natürlichen 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. Vor dem Hintergrund der natürlichen Schwankungsbreite der Schwebstoffkonzentrationen sowie aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenztheit können erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope aufgrund der zusätzlichen Schwebstoffkonzentration von 5 – 10 mg/l ausgeschlossen werden.

Die prognostizierte Sedimentation liegt bei 0,05 mm (vgl. (RHDHV 2022b, Kapitel 4.3.3 und 4.4.3). Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) und Vermaas & Marges (2017) weisen darauf hin, dass im Gebiet des Kabelkorridors, der die Plattform N05-A mit dem OWP Riffgat

verbindet, sowie nordwestlich der Rottumerplaat der Meeresboden Höhengschwankungen in Größenordnungen von +0,5 bis 5 m in einem Betrachtungszeitraum von mind. 30 Jahren unterliegt. Die natürliche Sedimentdynamik vor Ort wird aller Voraussicht nach Einflüsse der vorhabenbedingten Sedimentation deutlich übersteigen. Potenzielle Auswirkungen der zusätzlichen Sedimentation auf Phytoplankton und Biotope aufgrund des Vorhabens werden somit nicht als erheblich betrachtet.

Neben der **Mobilisierung von Sedimenten** kann es zur Freisetzung von Stoffen aus dem Sediment und Porenraum kommen. Die an Sedimente gebundenen Schad- und Nährstoffe können z. B. in der Wassersäule in Lösung gehen oder an Schwebstoffe gebunden verdriftet werden. Im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 16.4.5) kann es demzufolge zur Deposition der Stoffe kommen.

Eine exemplarische Verdünnungsrechnung für Quecksilber und Blei zeigt, dass im deutschen Hoheitsgewässer die Konzentrationen für Quecksilber im Bereich der Bestimmungsgrenze und für Blei deutlich darunter liegen (vgl. Kap. 16.4.4.2.2). Dies liegt u. a. in der geringen Schichtdicke von max. 0,1 mm, die mobilisiert wird, begründet, sowie in den starken Verdünnungs- und Durchmischungseffekten, die auf der offenen Nordsee vorherrschen.

Aufgrund der sehr geringen prognostizierten Konzentrationen an Schad- und Nährstoffen in der Sedimentfracht, die bis auf die deutsche Seite reicht, sind erhebliche Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope auszuschließen.

Zur **Prüfung der Dichtheit der Pipeline** wird gefiltertes Meerwasser unter Druck durch die Pipeline geschoben, das mit Rostschutzmitteln, antibakteriellen Mitteln und Farbstoffen versetzt ist. Das verwendete Wasser wird anschließend an der Plattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet. Es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR 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 marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen durch das Vorhaben auf das Schutzgut „Pflanzen und Biotope“ bestehen durch die Anwesenheit der mobilen Bohrplattform mit Unterbrechungen über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren sowie die Anwesenheit der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre sowie stofflichen Emissionen ins Wasser.

Anwesenheit der Plattform

Durch die Plattform N05-A selbst kommt es am Standort in der niederländischen Nordsee zur Flächeninanspruchnahme, die auf Biotope wirken können. Auswirkungen auf Pflanzen sind durch das Fehlen von Makrophytenbeständen ausgeschlossen. Da sich potenzielle Effekte ausschließlich auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränken, werden sie im Folgenden nicht behandelt.

Stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz

Anlagebedingte, stoffliche Emissionen resultieren aus dem an Offshore-Installationen angebrachten **Korrosionsschutz**. Aufgrund der Anwendung eines solchen Korrosionsschutzes (kathodischer Schutz) brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Die Pipeline wird darüber hinaus mit einer Betonummantelung versehen, so dass die Anode nur für den Fall einer Beschädigung der Ummantelung installiert wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.4).

Der genutzte kathodische Schutz besteht aus einer Aluminium-Zink-Legierung, und löst sich langsam im Meerwasser auf. Aus der Opferanode emittieren dabei über die Lebensdauer von 25 Jahren ca. 500 kg Aluminium und 25 kg Zink pro Jahr. Dies stellt jedoch den „Worst-Case“ dar, da die Anode aufgrund des Vorhabenszeitraumes erwartungsgemäß nicht ihre volle Lebensdauer ausschöpfen wird.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) ermittelten 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 %). Die auf der Grundlage für die Produktionsplattform prognostizierten stofflichen Emissionen ins Wasser entsprechen demnach ungefähr denen einer einzelnen Offshore-Windenergieanlage.

Im niedersächsischen Küstenmeer werden die stofflichen Emissionen aus der Opferanode aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Dieser Annahme liegt u. a. der hohe Hintergrundwert von Aluminium zugrunde, sowie das Verhältnis zur Zinkkonzentration, die durch das Produktionswasser vorhabenbedingt eingeleitet wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Im vorbehandelten Produktionswasser sind 45 kg Zink (pro Jahr) enthalten. In 2,5 km Entfernung von der Produktionsplattform ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine zusätzliche Konzentration von 0,0001 µg/l. Selbst bei einer Verdopplung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze (LOD des BSH: 0,0152 µg/l). Demzufolge sind stoffliche Emissionen ins niedersächsische Küstenmeer, die aus dem Korrosionsschutz resultieren, als unerheblich zu beurteilen. Erhebliche Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sind demnach ausgeschlossen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen durch Einleitungen

Während der Betriebsphase werden verschiedene Substanzen in die niederländische Nordsee eingeleitet, die sich teilweise bis in das niedersächsische Küstenmeer ausbreiten können. Hierunter fallen die

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien, sowie die
- Einleitung weiterer Abwässer.

Aus den Einleitungen resultieren stoffliche Emissionen, die sich auf Pflanzen und Biotope auswirken können (vgl. Tabelle 10).

Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Aufbereitung von Erdgas fällt Produktionswasser an (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Als „Produktionswasser“ ist eine Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu verstehen. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, jedoch Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes produziert. In der Regel werden Maßnahmen ergriffen, wenn ein Bohrloch anfängt, zu viel Formationswasser zu fördern.

Beim Erdgasfeld N05-A wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrlöcher kein Formationswasser produzieren. Als „Worst-Case“ wurde zwar ein Wert von 210 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2020e, Kap. 5.4.3.2, S. 49), die Modellierung der Ausbreitungsfahne bezieht sich allerdings auf die durchschnittlich erwartete Menge von 60 m³ Produktionswasser pro Tag im Regelfall. Der Fokus der Modellierung nach RHDHV (2021, Anhang 1) lag auf der Konzentration von Cadmium, Blei, Quecksilber und aromatischen Kohlenwasserstoffen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter (Tabelle 15). Eine Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe im niedersächsischen Küstenmeer ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt sind (Tabelle 16). Angesichts der schnellen und starken Verdünnung ist keine Beeinträchtigung der Bodenlebewesen aufgrund der eingeleiteten Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser zu erwarten.

Das Produktionswasser kann allerdings phasenweise auch Methanol enthalten, das beim Anfahren „kalter“ Erdgasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch zu injizierenden Methanols wird mit dem Produktionswasser ins Meer eingeleitet, 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 (TEG) zur Entfeuchtung und Trocknung des Erdgases eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg pro Jahr allerdings gering und das Produkt in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials von Methanol und TEG für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt ausgeschlossen werden.

Einleitung weiterer Abwässer

Betriebsbedingte weitere Abwässer lassen sich unterscheiden in:

- Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, sowie
- Sanitär- bzw. Küchenabwasser (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).

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. Die Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten.

Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash⁷² eingesetzt. Es kann von einer 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 phasenweise unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist.

Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gemäß den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die marine Umwelt sind demzufolge weder durch die Einleitung des Regen-, Wasch- und Reinigungswassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann

⁷² Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLO-NOR) verwendet.

demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Der Rückbau wird in jedem Fall nach dem dann gültigen Stand der Technik (BAT) erfolgen.

Es werden grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet. Für Pflanzen und Biotope sind folglich insbesondere **stoffliche Emissionen** ins Wasser, sowie eine vorhabenbedingte zusätzliche **Wassertrübung** und **Sedimentation** relevant. Eine Flächeninanspruchnahme im Rahmen des Rückbaus ist hingegen von vornherein auszuschließen, da diese aller Wahrscheinlichkeit nach auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränkt sein wird.

Eine rückbaubedingte Beeinträchtigung von Pflanzen und Biotopen soll soweit als möglich vermieden, und falls unbedingt erforderlich, auf das kleinstmögliche Maß vermindert werden. Zudem ist zu erwarten, dass rückbaubedingte Auswirkungen ausschließlich kurzzeitig und räumlich begrenzt auftreten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Pflanzen und Biotope“ sind somit ausgeschlossen.

19.3.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Biotope und Pflanzen denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen oder Erschütterungen,
- stoffliche Emissionen.

Mechanische Einwirkungen auf den Meeresgrund oder auf Wattflächen könnten zu Individuenverlusten und zu einer vorübergehenden Einschränkung der Lebensraumfunktion der benthischen Biotoptypen führen. In erster Linie sind entsprechende Einwirkungen durch Objekte zu erwarten, die von der Plattform oder den Versorgungsschiffen herabstürzen. Denkbar ist auch die Einwirkung durch einen Helikopterabsturz oder das Sinken eines Schiffes. Derartige Unfälle und Unfallfolgen sind vor allem in den niederländischen Gewässern zu erwarten. Auf deutscher Seite sind direkte unfallbedingte mechanische Einwirkungen auf benthische Biotoptypen nur im Zusammenhang mit dem vorhabenbedingten Flug- und Schiffsverkehr denkbar, soweit er

ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgt, oder durch das Verdriften und Stranden von Ladung oder Trümmern. Diese hätten jedoch nur kleinräumige temporäre Beeinträchtigungen der Biotope auf den betroffenen Flächen zur Folge, deren Lage von den Umständen des Einzelfalls abhängen würde und nicht prognostiziert werden kann.

Auch Bergungs- und Aufräumarbeiten oder Sanierungsmaßnahmen nach einem Ölunfall könnten unter Umständen zu mechanischen Beeinträchtigungen von Biotopen und zu Individuenverlusten führen, insbesondere wenn dazu Wattflächen, Spülsäume, Strände oder Salzwiesen befahren oder verschmutzte Sedimente aufgenommen werden müssten. Aber auch diese mechanischen Einwirkungen hätten keine dauerhafte Inanspruchnahme, Überformung oder Versiegelung zur Folge. Nach Beseitigung der Unfallfolgen und Beräumung der Flächen könnten diese wieder besiedelt und damit ähnliche Werte und Funktionen regeneriert werden.

Unfallbedingte **energetische Einwirkungen** durch Brände oder Explosionen auf die benthischen Biotoptypen der Küstengewässer sind nicht zu befürchten und eine sehr unwahrscheinliche Strandung von brennendem Öl oder brennenden Trümmern würde die damit verbundenen mechanischen oder stofflichen Einwirkungen allenfalls geringfügig verstärken.

Für den Fall, dass es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen sollte, könnten spürbare Erschütterungen auch zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen der Fauna der benthischen Biotoptypen führen. Nachhaltige Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften sind jedoch nicht zu befürchten.

Stoffliche Emissionen können infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer und damit in den Bereich der benthischen und pelagischen Biotope gelangen. In der Regel ist vermutlich mit einer raschen Verdünnung und Verteilung von möglich Schadstoffeinträgen auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen schädlicher Substanzen kann nicht ausgeschlossen werden. So ist das für die Gastrocknung eingesetzte Triethylenglykol zwar nur schwach wassergefährdend (WGK 1), aber das im Erdgas enthaltene Xylol ist deutlich wassergefährdend (WGK 2) und Benzol sogar stark wassergefährdend (WGK 3), mutagen und kanzerogen (BERGCHEMIE 2018, S. 15; SCS GMBH 2018, S. 15; ROTH 2019, S. 17; THERMOFISHER 2020, S. 11; ROTH 2021b, S. 11; 2021a, S. 8; THERMOFISHER 2021a, S. 13). Derartige Schadstoffe könnten bei den benthischen und pelagischen Lebensgemeinschaften der Biotope zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit, zu Individuenverlusten und zu temporären Verschiebungen in der Artzusammensetzung etwa des Phyto- und Zooplanktons bzw. -benthos führen. Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe könnten die Lebensraumfunktion nachfolgend wiederhergestellt werden. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten aber zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen. Andauernde subletale Schadstoffkonzentrationen könnten wiederum die Artenspektren und Dominanzverhältnisse beeinflussen und sich zudem über die Nahrungskette anreichern.

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht

insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 sowie Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall davon betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Wie in Kap. 16.4.9 gezeigt, könnten marine Biotope sowohl durch Mineralölkohlenwasserstoffe an der Wasseroberfläche und in der Wassersäule als auch durch deren Eintrag in die Sedimente des Meeresbodens und durch eine Strandung von Öl auf dem Watt bzw. an den Stränden und in den Salzwiesen der Küsten betroffen sein.

An der Wasseroberfläche treibendes Öl würde die Photosynthese und den Gasaustausch behindern. Aus dem Öl könnten zudem Toxine ins Wasser übergehen und wie oben beschrieben negative Wirkungen auf das Phyto- und Zooplankton der Biotope von Nordsee und Wattenmeer entfalten. Ein Teil des freigesetzten Öls würde im Schadensfall letztlich wahrscheinlich zu Boden sinken bzw. an der Hochwasserlinie auf den Wattplatten und an den Ufern stranden. Dort könnte es zu erheblichen negativen Auswirkungen auf die betroffenen Biotope führen. Je nach den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungen und Winden könnten davon ganz unterschiedliche Biotoptypen betroffen sein, darunter insbesondere auch Wattbiotope, Muschelbänke, Seegras- und Salzwiesen oder Uferröhrichte. Zwar werden Ölbestandteile im Wasser biologisch abgebaut, aber ins Sediment oder in die Salzwiesen eingetragenes Öl wird deutlich langsamer abgebaut und könnte zur Quelle einer langfristigen chronischen Belastung der betroffenen Biotope und des Wattenmeeres werden.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also signifikante Beeinträchtigungen der Biotope denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.4 Schutzgut Biologische Vielfalt

Um dem weltweiten Artenschwund, der Zerstörung von Lebensräumen und dem rapiden Verlust genetischer Vielfalt bei Nutzpflanzen und -tieren entgegenzuwirken, wurde 1992 auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD) verabschiedet, dem Deutschland 1994 beigetreten ist. Mit der Unterzeichnung der Konvention ist die Verpflichtung verbunden, das Übereinkommen in nationales Recht im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung umzusetzen. Nach Art. 2 der Konvention ist Biodiversität "die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme" (MARSCHALL *et al.* 2008; vgl. STADLER & KORN 2008; STADLER *et al.* 2008; JESSEL 2009).

Die rechtliche Umsetzung der Konvention in deutsches Recht erfolgte in den Jahren 2002 und 2010 durch die Aufnahme des Ziels der Erhaltung und Entwicklung der biologischen Vielfalt zunächst in die Grundsätze des Naturschutzes und der Landespflege im BNatSchG, später dann in die Zielbestimmung des § 1 Abs. 1 BNatSchG. Mit der Novellierung des Gesetzes über die UVPG im Jahr 2005 wurde die biologische Vielfalt als Schutzgut definiert, das im Rahmen der UVP zu berücksichtigen ist (§ 2 Abs. 1 Nr. 2 UVPG) (JESSEL 2018).

Die UVP-Richtlinie (2011/92/EU) nennt seit der Änderung durch die Richtlinie 2014/52/EU nicht mehr Pflanzen und Tiere als Schutzgüter, sondern subsummiert diese unter die Biologische Vielfalt. Dabei legt sie einen ausdrücklichen Fokus auf die gemäß der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie geschützten Arten und Lebensräume.

19.4.1 Datengrundlage und Methodik

Eine einheitliche Methode für die Behandlung dieses Schutzgutes in der raumbezogenen Umweltplanung gibt es bisher nicht (vgl. JANSEN & KOCH 2006; KOCH 2008; LIPP 2009). Ein Verweis darauf, dass die Thematik bei "Pflanzen und Tieren" bzw. "Arten und Lebensräumen" hinreichend behandelt wird, ist nach LIPP (2009) nicht ausreichend, wenn die Definition der biologischen Vielfalt ernst genommen werden soll.

Die biologische Vielfalt umfasst

- die Vielfalt von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften,
- die Vielfalt der Arten und
- die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

In der landschaftsökologischen Forschung wird nach Angaben von Lipp (2009) die Biodiversität überwiegend auf die Artenvielfalt reduziert, dabei werden landschaftliche Faktoren als Voraussetzung für die Lebensbedingungen der Arten berücksichtigt. Auch TRAUTNER (2003)

schlägt vor, die Biodiversität in der Umweltplanung anhand der Artenvielfalt in konkretem Bezug zu Naturraum und Lebensraum zu prüfen. Da eine vollständige Erfassung aller Arten in einem Raum in der Planungspraxis nicht anwendbar ist, sollten nach seiner Auffassung repräsentative Artengruppen der jeweils betroffenen Lebensraumtypen herangezogen werden. Bei der Bewertung der Artenvielfalt müssen nach TRAUTNER (2003) insbesondere bereits gefährdete Elemente der Biodiversität berücksichtigt werden und solche, bei denen eine Gefährdung abzusehen ist. Entsprechend sind die bundes- und landesweiten Roten Listen zu berücksichtigen. Ein besonderes Augenmerk ist auf solche Arten oder Unterarten zu richten, für die unter biogeografischen Aspekten eine besondere Schutzverantwortung besteht. Nach LIPP (2009) erscheint eine Kombination von Aspekten der Lebensraum- oder Biotopvielfalt mit solchen der Artenvielfalt als ein Ansatz, der sowohl wissenschaftlich fundiert als auch praktisch anwendbar ist.

Die bisher entwickelten methodischen Ansätze zur Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in der Planung lassen die hierarchische Ebene der Gene außer Acht. Nach Auffassung von LIPP (2009) geht dies mit dem Ansatz von NOSS (1990, zitiert in LIPP 2009) konform, der eine hierarchische Vorgehensweise empfiehlt und die ökosystemare Ebene als die entscheidende ansieht. Nach TRAUTNER (2003) sollte immer, wenn zu vermuten ist, dass ein Vorhaben Auswirkungen auf lokal adaptierte Populationen mit spezifischen genetischen Informationen und Eigenschaften haben könnte, die genetische Komponente speziell berücksichtigt werden.

Auch GASSNER *et al.* (2010) machen deutlich, dass zur Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in großen Teilen auf die üblicherweise erfassten Schutzgüter, Parameter, Leistungen und Funktionen aufgebaut werden kann, da die Biodiversität letztlich auch gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG eine Eigenschaft der Tier- und Pflanzenarten (einschließlich der innerartlichen Vielfalt) und der Formen von Biotopen und Lebensgemeinschaften ist. Die üblichen Bewertungskriterien tragen dabei auch dem Schutz der biologischen Vielfalt Rechnung, etwa durch die Berücksichtigung der standort- bzw. naturraumtypischen Vielfalt, der Repräsentanz, Gefährdung oder Verantwortlichkeit für den weltweiten Erhalt von Unterarten, Arten und Lebensgemeinschaften oder aber der Eigenart, Vielfalt und Repräsentanz von Landschaften.

Die Beschreibung und Bewertung der biologischen Vielfalt erfolgt daher auf Grundlage der erfassten und erhobenen Daten zu Pflanzen und Biotopen (Kap. 19.3) sowie Tieren und deren Lebensräumen (Kap. 19.2). Dabei werden drei Wertstufen unterschieden:

Von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)

- naturnahe Biotope mit biotoptypischem Artenreichtum und weitgehend natürlichen Prozessen
- Vorkommen von Biotoptypen, die stark gefährdet oder vom Erlöschen bedroht sind
- Lebensräume mit hoher Repräsentanz und Einzigartigkeit der Zönosen
- Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten, die stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder verschollen sind

- Vorkommen von mehreren gefährdeten Arten in größerer Anzahl
- Vorkommen von Arten und Lebensraumtypen, für die unter biogeografischen Gesichtspunkten eine besondere Schutzverantwortung besteht
- Strukturen mit wichtiger Funktion als Hauptkorridor des Biotopverbundes
- Vorkommen von lokal adaptierten Populationen, die spezifische genetische Informationen und Eigenschaften haben könnten

Von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- artenreiche Biotop- bzw. Lebensräume
- gefährdete und seltene Biotoptypen
- Vorkommen von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten
- Strukturen mit Funktion für den Biotopverbund

Von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- Biotop- mit hoher Nutzungsintensität und geringer Artenvielfalt
- Vorkommen von überwiegend weit verbreiteten Arten und Biotoptypen ohne besondere Standort- bzw. Lebensraumsprüche
- höchstens vereinzelt Auftreten gefährdeter Tierarten mit größeren Lebensräumen

19.4.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Das Vorhaben liegt außerhalb von Natura 2000-Schutzgebieten sowie sonstigen nationalen Schutzgebieten. Das Gebiet befindet sich südlich des VTG „Terschelling – German-Bight“ und ist daher einer anthropogenen Vorbelastung unterlegen. Der Meeresboden ist in diesem Bereich nicht Gegenstand intensiver andauernder Beeinträchtigungen, wie sie durch die Fischerei mit Grundschleppnetzen verursacht wird. Der Bereich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ sowie südlich gelegene Bereiche sind durch eine verhältnismäßig geringe Fischereintensität geprägt⁷³.

Benthische Lebensgemeinschaften

RACHOR *et al.* (zitiert in BSH (2020)) ermittelten für die Nordsee eine Artenzahl benthischer Makroinvertebraten von 1.244 bei einem absoluten Anteil an Rote Liste-Arten von 400. Damit liegt der relative Anteil an Rote Liste-Arten bei 30 % (BSH 2020). Der Untersuchungsraum ist mit bis zu 153 Benthosarten (und 73 supraspezifischen Taxa) zwar als artenreich zu beschreiben, vor dem Hintergrund der gesamten Nordsee ist die biologische Vielfalt jedoch eher als durchschnittlich zu beurteilen. Die absoluten und relativen Anteile an Rote Liste-Arten sind mit

⁷³ <https://www.bfn.de/infoteh/daten-fakten/nutzung-der-natur/meeresnutzung/ii-52-19-darstellung-der-fischereintensitaet-durch-grundberuehrende-fanggeraete-in-der-nordsee.html>; abgerufen am 16.03.2021

bis zu 60 Arten bzw. 27 % ebenfalls als durchschnittlich zu bewerten. Gleichzeitig kommen mit *Sabellaria spinulosa*, *Ensis ensis*, *Spisula elliptica*, *Ensis magnus*, *Sagartiogeton undatus* und *Mya truncata* einige stark gefährdete (Kategorie „2“) Arten vor.

Geschützte Biotope und FFH-Lebensraumtypen

Im Untersuchungsraum wurden für mittel- bis grobsandige Bereiche der Biotoptyp „Sublitorale Grobsedimentbank der Nordsee“ sowie für feinsandige Bereiche der Biotoptyp „Sublitorale Sandbank (inkl. Megarippelfelder) der Nordsee“ mit dem jeweilig entsprechendem epibenthischem Arteninventar nachgewiesen. Damit muss nach DRACHENFELS (2021) flächig der Biotoptyp „Sandbänke des Sublitorals“ (KMB) bzw. der gleichzeitige § 30-Biotop und FFH-Lebensraumtyp „Sublitorale Sandbank“ für den Untersuchungsraum angenommen werden.

Das nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotop „Sublitorale Sandbänke“ ist nach FINCK *et al.* (2017) als Komplexbiotop zu verstehen, in dem sich innerhalb des Vorkommens weitere Biotope überlagern. Daher erfolgte u. a. für das sehr heterogene und struktur- wie artenreiche Untersuchungsgebiet Saphir eine Zuordnung zum § 30-Biotop und FFH-Lebensraumtyp „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (KMTk). Für das Untersuchungsgebiet Diamant Z1 muss räumlich begrenzt ebenfalls das Vorkommen des Biotoptyps „Tiefwasserzone des Küstenmeeres“ mit Grobsand/Kies/Schill (KMTk) nach DRACHENFELS (2021) angenommen werden.

Natürlichen Komplexbiotopen („Mosaiken“) kommt aus naturschutzfachlicher Sicht eine besondere Bedeutung zu. Hierzu zählen ebenfalls Restsedimentvorkommen, jedoch ebenfalls solche Flächen, die mit Kiesfeldern, Grob- Mittel- und Feinsanden, sogar mitunter in kleinen Mulden schlicksandiger Substrate (i. d. R. nur als dünne Schlickauflage, die je nach hydrodynamischen Verhältnissen wieder remobilisiert wird) assoziiert sind. Diese Strukturvielfalt bedingt zusammen mit dem Schutz durch Steine eine insgesamt große Artendiversität (BSH 2020).

Nach der gültigen Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen FINCK *et al.* (2017) konnte in Untersuchungen zum Explorationsvorhaben Diamant Z1, das derzeit ruht, mit dem lokal nachgewiesenen Typen „Sublitoralen Mischsubstrat der Nordsee“ ein stark gefährdeter Biotoptyp ausfindig gemacht werden. Weitere Vorkommen sind laut BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a) nicht ausgeschlossen. Daneben wurden mit „Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee“ und dem „Sublitorales, ebenes Grobsediment der Nordsee mit *Goniadella-Spisula*-Gemeinschaft“ zwei Biotoptypen der Rote Liste-Kategorie 2 - 3 lokal nachgewiesen. Die vorherrschenden Biotoptyp „Sublitoraler, ebener Sandgrund der Nordsee“ sowie „Sublitoraler, ebene Sandgrund der Nordsee mit *Tellina-fabula*-Gemeinschaft“ weisen die Rote-Liste-Kategorie 3 - V auf. Auch der nur sehr kleinräumig vorkommende Biotoptyp „Sublitoraler, ebene Sandgrund der Nordsee mit *Tellina-fabula*-Gemeinschaft dominiert vom Bäumchenröhrenwurm *Lanice conchilega* ist in die Kategorie 3 – V eingestuft. Aufgrund des räumlichen Zusammenhanges und der ähnlichen Habitatausstattung des Explorationsgebietes Diamant Z1 kann ein Vorkommen der obengenannten gefährdeten Biotoptypen im übrigen geplanten Vorhabengebiet nicht ausgeschlossen werden.

Fischfauna

Die im Umfeld des Vorhabengebietes nachgewiesene Fischfauna weist ein Artenspektrum auf, wie es für eine Weichbodengemeinschaft in der südlichen und östlichen Nordsee typisch ist. Rote Liste-Arten wurden im Rahmen des Betriebsmonitorings 2014 und 2016 im Untersuchungsgebiet „Riffgat“ angetroffen. Hierunter waren der Zwergdorsch als der Kategorie „3“-Art (gefährdet), die Großen Schlangennadel sowie der Großen Seennadel als Arten der Kategorie „G“ (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) sowie der Kabeljau, Franzosendorsch, Stint, Steinbutt und die Seeszunge als 5 Arten der Vorwarnliste. Somit ergibt sich ein relativer Anteil von Rote Liste-Arten an der Gesamtabundanz von 18,6 %. 90 % der Taxa im Untersuchungsraum sind jedoch nicht von besonderer Bedeutung für die Biodiversität, sondern entsprechen mit dem Vorkommen von Grundeln, Kliesche, Zwergzunge, Schollen und Leierfischen dem gewöhnlichen Arteninventar der südlichen Deutschen Bucht.

Marine Säugetiere

Im geplanten Vorhabengebiet werden weiterhin regelmäßig Schweinswale und Robben gesichtet. Der Schweinswal wird laut Roter Liste als „stark gefährdet“ eingestuft und ist in Anhang II und IV der FFH-RL gelistet. Untersuchungen im Rahmen des Monitorings für den östlich des geplanten Vorhabens liegenden OWP Riffgat haben die ganzjährige Nutzung des Gebietes als Nahrungs- und Migrationshabitat des Schweinswals festgestellt. Dabei wurden Kälber vor allem im Jahr 2016 im Zeitraum zwischen Mai bis September beobachtet. Für den Bereich des geplanten Vorhabens konnten über alle Untersuchungsjahre und alle Jahreszeiten hinweg Dichtewerte von 1,01 – 1 Ind./km² ermittelt werden. Es handelt sich somit zwar nicht um ein Hauptverbreitungsgebiet von Schweinswalen, ihm kommt jedoch eine allgemeine Bedeutung für die biologische Vielfalt zu, da ganzjährig mit dem Vorkommen von Einzeltieren zu rechnen.

Kegelrobben sind gemäß der aktuellen Roten Liste als „stark gefährdet“ eingestuft (MEINIG *et al.* 2020) und im Anhang II und V der FFH-RL gelistet. Seehunde sind nicht als gefährdet eingestuft, sind aber ebenfalls in Anhang II und V gelistet. Bei beiden Arten haben sich die Bestände in den vergangenen Jahren deutlich erholt (vgl. Kap. 19.2.3.2) und es ist zu erwarten, dass beide Arten den Vorhabensbereich als Nahrungshabitat nutzen. Diesbezüglich kommt dem Vorhabengebiet eine allgemeine Bedeutung für die biologische Vielfalt zu. Liege- und Ruheplätze liegen jedoch weiter südlich in deutlicher Entfernung (i. d. R. über 18 km) zum Vorhaben.

Avifauna

In der Verordnung des NSG „Borkum Riff“ werden Sterntaucher (*Gavia stellata*) als Wert bestimmende Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) und Sturmmöwe (*Larus canus*) als Wert bestimmende Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) aufgeführt. Darüber hinaus brüten im „Borkum Riff“ verschiedene Nahrungsgäste sowie gefährdete und geschützte Gastvogelarten. Zudem wurde Heringsmöwe, Zwergmöwe, Trauerente, Trottellumme, Tordalk, Küstenseeschwalbe, Flusseeeschwalbe und Brandseeschwalbe im Bereich des geplanten Vorhabens nachgewiesen. Auch wenn die insgesamt 23 Arten, die im Untersuchungsraum

nachgewiesen wurden, im Verhältnis zur gesamten Nordsee gering erscheinen, weisen diese jedoch zu einem sehr hohen Anteil einen internationalen Schutzstatus und eine deutschlandweite Gefährdung auf (vgl. BSH (2020)). Gleichzeitig bewerten NLWKN (2011e); (NLWKN 2011d, c) den Erhaltungszustand einiger der nachgewiesenen Arten im niedersächsischen Küstenmeer als „günstig“. Dem niedersächsischen Küstenmeer kommt daher eine durchschnittliche bis überdurchschnittliche Bedeutung im Hinblick auf die biologische Vielfalt zu. Die Bestände von Eiderente, Trauerente, Heringsmöwe, Zwergmöwe und Brandseeschwalbe im niedersächsischen Küstenmeer sind von internationaler Bedeutung. National bedeutsam sind außerdem die Bestände von Sterntaucher, Prachtttaucher, Basstölpel, Sturmmöwe, Silbermöwe, Mantelmöwe, Dreizehenmöwe, Küstenseeschwalbe, Flusseeeschwalbe sowie Trottellumme und Tordalk. Somit trägt das Land Niedersachsen für die genannten Küsten- und seevogelarten eine besondere Verantwortung.

Fledermauszug

Für die südliche Deutsche Bucht ist belegt, dass nicht nur sporadisch Fledermauszug auftritt. Neben hohen Aktivitäten der Rauhautfledermaus während des Frühjahrs- und Spätsommer- bzw. Herbstzuges werden regelmäßig weitere wandernde Fledermausarten wie Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus (sog. long-distance migrants) und Nordfledermaus (sog. regional migrants) festgestellt. Das Vorkommen von Zwergfledermaus und Breitflügel-Fledermaus ist ebenfalls nicht auszuschließen.

Auf dem Durchzug zur oder von der Küste und den Inseln kommend ist auch das Auftreten von Mückenfledermäusen, Wasserfledermäusen, Teichfledermäusen, Langohren und Nordfledermäusen möglich. Die zufälligen Beobachtungen von Offshore-Plattformen und Schiffen sowie die Funde auf den Nordfriesischen, Ostfriesischen und Westfriesischen Inseln legen dies nahe.

Nach SEEBENS-HOYER *et al.* (2021) ist aufgrund der Verdichtung von Fledermäusen an der Küste und auf den der Küste vorgelagerten Inseln im Küstenmeer einerseits sowie der Abnahme der Zugaktivität zur offenen Nordsee hin andererseits im Vorhabengebiet mit einer hohen bis mittleren Aktivität an Fledermäusen zu rechnen. Zumindest im Frühjahr und Spätsommer bzw. auf dem Herbstzug wird die Anwesenheit von obengenannten Fledermausarten im Untersuchungsraum angenommen. Das ist damit von allgemeiner Bedeutung für die biologische Vielfalt.

Bedeutung des Vorhabengebietes

Hinsichtlich des derzeitigen Zustandes der biologischen Vielfalt in der Nordsee ist festzustellen, dass es zahlreiche Hinweise auf Veränderungen der Biodiversität und des Artengefüges in allen systematischen und trophischen Niveaus der Nordsee gibt. Die Veränderungen der biologischen Vielfalt gehen im Wesentlichen auf anthropogene Aktivitäten, wie z.B. die Fischerei, die Verschmutzung der Meere und Klimaveränderungen zurück (BSH 2020).

Rote Listen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten besitzen in diesem Zusammenhang eine wichtige Kontroll- und Warnfunktion, da sie den Zustand der Bestände von Arten und Biotopen in einer Region aufzeigen. Anhand der Roten Listen ist festzustellen, dass 32,2 % aller Makrozoobenthosarten in der Nord- und Ostsee und 27,1 % der in der Nordsee etablierten Fischarten einer Rote Liste-Kategorie zugeordnet werden. Die marinen Säugetiere bilden eine Artengruppe, in der aktuell alle Vertreter gefährdet sind, wobei der Große Tümmler bereits aus dem Gebiet der Nordsee verschwunden ist. Von den 19 regelmäßig vorkommenden See- und Rastvogelarten sind drei Arten im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie gelistet. Allgemein sind gemäß Vogelschutzrichtlinie alle wildlebenden heimischen Vogelarten zu erhalten und zu schützen (BSH 2020).

Auf Basis dieser Informationen sowie der u. a. in Kap. 19.2 und Kap. 19.3 gelegten Grundlagen wird dem Untersuchungsraum in Bezug auf die biologische Vielfalt eine besondere (Wertstufe III) bis allgemeine (Wertstufe II) Bedeutung beigemessen.

19.4.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau verursachte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt resultieren aus den in Kap. 19.2 und Kap. 19.3 behandelten Wirkungen auf Tiere und deren Lebensräume sowie auf Pflanzen und Biotope. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Im niedersächsischen Küstenmeer entsteht durch das Vorhaben keine Flächeninanspruchnahme, wodurch Lebensräume und Lebensräumfunktionen für Tiere und Pflanzen dauerhaft verloren gehen könnten. Eine Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund, die aus den Bohrungen resultiert (vgl. Abbildung 4), erfolgt in ca. 4 km Tiefe und steht daher nicht im Zusammenhang mit der belebten Natur.

Für die einzelnen Tiergruppen (vgl. Kap. 19.2) sind erhebliche Auswirkungen durch akustische Emissionen unter und über Wasser (vgl. Kap. 16.4.1) – teils unter Einhaltung der in Kap. 18.2 und 18.3 dargelegten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen – bereits ausgeschlossen worden. Dies gilt in gleicher Weise für optische Emissionen (vgl. Kap. 16.4.2; Kap. 18.4), stoffliche Emissionen in die Luft und ins Wasser (vgl. Kap. 16.4.4; Kap. 18.5) sowie die vorhabenbedingte zusätzliche Sedimentation und Wassertrübung (vgl. Kap. 16.4.5; Kap. 18.6).

Besonders akustische und optische Emissionen können zwar bei empfindlichen Arten des Makrozoobenthos, der Fische, marinen Säugetiere, Küsten- und Seevögel sowie Fledermäuse zu temporären Scheuch- und Meideeffekten führen, aufgrund der Kurzzeitigkeit des jeweiligen Tätigkeiten (z. B. Verlegezeitraum der Pipeline von ca. 2 Wochen, Fackelbetrieb über ca. 48 Stunden uvm.) und räumlichen Begrenzung (z. B. auf die Pipelinetrasse, die mobile Bohrplattform etc.) sind keine dauerhaften erheblichen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu befürchten. Nach Abschluss der Tätigkeiten wird der marine Bereich wie zuvor durch die Tiergruppen genutzt werden können.

Für Pflanzen und Biotope wurden erhebliche Auswirkungen für Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau ebenso bereits ausgeschlossen (vgl. Kap. 19.3.3).

Aufgrund des Ausschlusses vorhabenbedingter erheblicher Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere und deren Lebensräume sowie Pflanzen und Biotope wird angenommen, dass keine erheblichen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt im Sinne des UVPG bestehen. Die besondere (Wertstufe III) bis allgemeine (Wertstufe II) Bedeutung des Vorhabengebietes für die biologische Vielfalt bleibt demnach voraussichtlich erhalten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind – unter Einhaltung der in Kap. 18 dargestellten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen – vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlage-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ sind somit auszuschließen.

19.4.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf die biologische Vielfalt denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen wie Hitze, Druckwellen und Erschütterungen,
- optische und akustische Beunruhigungen,
- stoffliche Emissionen.

Unfallbedingte Beeinträchtigungen von Tieren und deren Lebensräumen sowie von Pflanzen und Biotopen betreffen auch die biologische Vielfalt. Sie wurden bereits in den Kap. 19.2.1.5, 0, 19.2.3.4, 19.2.4.4, 19.2.5.4 und 19.3 behandelt. Dabei hat sich gezeigt, dass insbesondere die mögliche Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen infolge eines Blowouts, einer Pipeline-Leckage, einer Leckage auf der Plattform oder auch durch einen Schiffsunfall von Bedeutung wäre. Sie wäre daher auch für die biologische Vielfalt von besonderer Relevanz und würde voraussichtlich auch deutsche Gewässer und Küsten betreffen.

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope auch in größerer Entfernung zum Unfallort

möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 sowie Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall davon betroffen wären, wäre von der freigesetzten Art und Menge der Kohlenwasserstoffe und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig.

In diesem wenig wahrscheinlichen Schadensfall könnten gegebenenfalls Flachwasser, Wattflächen, Seegras- und Salzwiesen, Muschelbänke, Brut- und Rastvögel sowie marine Säugetiere des nahegelegenen Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer sowie ausgewiesene FFH- und Vogelschutzgebiete betroffen sein. Insbesondere das Wattenmeer hat eine herausragende Bedeutung für die biologische Vielfalt (vgl. CWSS 2008, 2012), unter anderem aufgrund seiner spezifischen Lebensbedingungen mit eingeschränkter räumlicher Verbreitung, den dort ausgebildeten gefährdeten und stark gefährdeten Biotoptypen und seiner vielfältigen Funktionen für zahlreiche Tierarten, vor allem aber für den internationalen Vogelzug. Eine Verölung könnte im „Worst-Case“ zu einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung dieser Funktionen führen. Bei der Strandung von Öl könnten gegebenenfalls – trotz möglicher Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen – Ölreste im Sediment verbleiben und so zu einer langfristigen Quelle schleicher Belastungen werden.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also signifikante Beeinträchtigungen der biologischen Vielfalt denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.5 Schutzgut Fläche

19.5.1 Datengrundlage und Methodik

Mit der UVP-Änderungsrichtlinie (2014) und der „Modernisierung“ des UVPG (2017) wurde "Fläche" als weiteres Schutzgut eingeführt. Ziel ist es, den Flächenverbrauch durch Versiegelung und Überbauung zu vermindern. Dieser Aspekt wurde zwar bisher bereits als Teil der Auswirkungen auf den Boden berücksichtigt; durch die Behandlung als eigenes Schutzgut soll er jedoch stärker in den Fokus gerückt werden. Der besonderen Bedeutung von un bebauten,

unbesiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die nachhaltige Entwicklung soll auf diese Weise Rechnung getragen werden.⁷⁴

Fläche ist als Ausschnitt aus der Erdoberfläche zu verstehen. Dies umfasst damit sowohl terrestrische und limnische als auch marine Flächen. Im Allgemeinen wird Fläche als zweidimensionales Gebilde im Gegensatz zum dreidimensionalen Raum gesehen, aber die (für den Menschen nutzbare) Erdoberfläche kann auch als dreidimensionaler Raum begriffen werden. Er umfasst dabei nicht nur die eigentliche Oberfläche, sondern auch die nutzbaren Bodenschichten und den geologischen Untergrund einerseits und die bodennahen Luftschichten andererseits. Dies sind Aspekte, die insbesondere bei Vorhaben von Bedeutung sind, die sich – wie das geplante bergbauliche Vorhaben – weit in den Untergrund erstrecken oder in den Luftraum hineinwirken und dessen Nutzbarkeit einschränken (vgl. ALSLEBEN 2015, S. 30 f.).

Methodische Standards zur Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes „Fläche“ liegen noch nicht vor. Bestehende Ansätze, die nur auf den Grad der Überbauung und Versiegelung von Flächen abzielen, sind für das geplante Vorhaben im marinen Bereich, das zudem tief in den geologischen Untergrund eingreift, nicht hinreichend. In der vorliegenden Unterlage werden daher weitere Kriterien zur Beschreibung und Bewertung des Schutzguts „Fläche“ herangezogen. Ziel dabei ist zu erfassen, inwieweit die Fläche bzw. der geologische Untergrund hinsichtlich ihrer natürlichen Funktionen eingeschränkt sind und ob die Räume durch bestehende Anlagen und Nutzungen in ihrer Nutzbarkeit für andere Zwecke eingeschränkt sind.

Von Bedeutung in diesem Zusammenhang sind:

- bauliche Anlagen auf dem Meeresgrund, im Wasserkörper und an der Wasseroberfläche wie bspw. Küstenschutzanlagen, Schifffahrtszeichen oder Windenergieanlagen,
- bauliche Anlagen im oberflächennahen Untergrund wie Pipelines oder Kabel,
- bauliche Anlagen im tiefen Untergrund wie Bohrungen, Kavernen etc., sowie
- intensive Nutzungen, die andere Nutzungen einschränken wie bspw. die Verkehrstrennungsgebiete der Schifffahrt, Munitionsversenkungsgebiete usw.

Anhand dieser Kriterien erfolgt eine Beschreibung und Bewertung des Schutzguts „Fläche“ in einem Untersuchungsradius von ca. 15 km um die Plattform N05-A. Ausgehend vom geplanten Ansatzpunkt der Bohrung und unter Berücksichtigung der geplanten Ablenkung um ca. 1.000 m wird dabei ein Untersuchungsraum berücksichtigt, der einen zylindrischen Ausschnitt aus der Erdoberfläche mit einer vertikalen Länge von ca. 4.000 m und einem Radius von ca. 15 km umfasst. Dabei werden die folgenden drei Wertstufen unterschieden:

⁷⁴ vgl. Bundesrat (2017): Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung. Gesetzentwurf der Bundesregierung, 17.02.2017, Drucksache 164/17, Seiten 70/71 und 84

von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)

- marine Räume ohne bauliche Anlagen und mit geringer Nutzungsintensität

von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- marine Räume mit wenigen baulichen Anlagen an der Oberfläche
- marine Räume mit wenigen baulichen Anlagen im Untergrund
- marine Räume mit stärkerer Nutzungsintensität

von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- marine Räume mit großflächigen oder zahlreichen baulichen Anlagen an der Oberfläche
- marine Räume mit großräumigen oder zahlreichen baulichen Anlagen im Untergrund
- marine Räume mit einer hohen Nutzungsintensität, die andere Nutzungen erheblich einschränkt

19.5.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Nachfolgend wird das Schutzgut „Fläche“ als dreidimensionaler Raum, der sich aus dem geologischen Untergrund mit den gasführenden Schichten, der Meeresbodenfläche und der Wasseroberfläche im Umfeld der Bohrungen zusammensetzt, definiert und beschrieben. Die Beschreibung des Schutzguts erfolgt nachfolgend anhand der entsprechenden Nutzungen von der Tiefe an die Oberfläche.

Bauliche Anlagen im tiefen Untergrund

Vorhandene Bohrungen

Im Vorhabenbereich wurden gemäß NIBIS Kartenserver (NIBIS® KARTENSERVEN 2020a) bereits mehrere oberflächennahe Bohrungen abgeteuft. Im Bereich der geplanten Bohrung N05-A-Südost-Z1 wurde bis in eine Tiefe von 1,62 m die geologische Bohrung 9999GE0542 abgeteuft. Zwischen den geplanten Bohrungen N05-A-Noord-02 und Diamant-Z3 befindet sich die geologische Bohrung 9999GE0541 mit einer Tiefe von 2,90 m. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um verrohrte Bohrungen, die im Untergrund verbleiben. Die nächsten Tiefbohrungen liegen in mehr als 3 km Entfernung südöstlich, darunter die Bohrung 9999BV0057 mit Endteufe in 968 m und die Bohrung 2304BV0001 in 3.982,5 m (NIBIS® KARTENSERVEN 2020a). Östlich der geplanten Bohrverläufe befinden sich neunzehn ingenieurgeologische Bohrungen, die im Rahmen des OWP Riffgat jedoch bis maximal 60 m abgeteuft worden sind (NIBIS® KARTENSERVEN 2020b). Der Bereich des geplanten Bohrverlaufs in 4 km Tiefe ist somit bisher nicht Gegenstand von Bohrungen gewesen.

Bauliche Anlagen im oberflächennahen Untergrund

Seekabel

Auf Ebene des Meeresbodens verläuft mittig durch den Bereich des geplanten Vorhabens in Nord-Süd-Richtung das Hochspannungskabel NorNed. Östlich der geplanten Bohrverläufe verlaufen in mehr als 6 km Entfernung drei weitere Hochspannungskabel am Meeresboden in Richtung Nord-Nordwest – Süd-Südost: das COBRACable sowie die Netzanbindungen BorWin3 und DolWin3.

Nördlich der geplanten Bohrverläufe verläuft das Datenkabel TAT 14 J, welches außer Betrieb ist, sowie 1 km nördlich davon das Datenkabel TAT 10D1. Der Bohrverlauf von N05-A-Noord-Z1 und Z2 kreuzen den Verlauf der beiden Kabel im tiefen Untergrund. Die Abstände zu den Endpunkten der restlichen Bohrungen betragen mindestens ca. 240 m zum Kabel TAT 14J.

Bauliche Anlagen auf dem Meeresgrund, im Wasserkörper und an der Wasseroberfläche

OWP Riffgat

Östlich bzw. südöstlich zu den geplanten Bohrverläufen befinden sich räumlich direkt anschließend die 30 Windenergieanlagen des OWP Riffgat. Die südlichste WEA befindet sich räumlich gesehen ca. 330 m südlich des geplanten Endpunktes der Tiefbohrung Diamant Z2. Die Monopiles des Windparks beanspruchen durch ihre Fundamente nur die ersten 10er Meter des Meeresbodens und somit des Schutzguts Fläche. Der Bereich, in dem die geplante Bohrung verlaufen wird, wird somit nicht beansprucht.

Küstenschutzanlagen

Küstenschutzanlagen sind aufgrund der großen Entfernung zur Küste von mehr als 45 km im geplanten Untersuchungsraum nicht vorhanden.

Seezeichen

Im Norden des geplanten Vorhabengebiets sowie nordöstlich und südlich gelegen befinden sich an der Wasseroberfläche diverse Seezeichen.⁷⁵ Nördlich des Gasfeldes N05-A sind zwei Seezeichen auf der Wasseroberfläche lokalisiert, die in einem Abstand von ca. 500 m eine Gefahrenstelle in nördlicher und südlicher Richtung markieren. Ein weiteres Seezeichen in ca. 800 m südwestlicher Entfernung zum Endpunkt der Bohrung N05-A Südost Z1 begrenzt westlich eine Gefahrenstelle. Darüber hinaus sichern weitere fünf Seezeichen den nahegelegenen OWP Riffgat an den Eckpunkten sowie entlang der südlichen Kante ab. Die beiden Seezeichen, die den OWP Riffgat nach Westen markieren, liegen – bei senkrechter Projektion – in mindestens 450 m Entfernung zur Bohrung Diamant Z4 bzw. in mindestens 600 m Entfernung zur Bohrung Diamant Z1. Mehr als 5 km südöstlich des Vorhabensbereichs liegt ein weiteres Seezeichen, das im Borkum Riff sicheres Fahrwasser markiert. Bereits auf niederländischer Seite in etwa 10 km

⁷⁵ <http://openseamap.org/>, abgerufen am 16.02.2022

nordwestlicher Richtung begrenzt eine Fahrwassertonne an Steuerbord das von West-Südwest kommende Verkehrstrennungsgebiet „Terschelling – German Bight“. In ähnlicher Entfernung westlich gelegen befindet sich ein ausgeschwiegener Ankerplatz.

Intensive Nutzungen, die andere Nutzungen einschränken wie bspw. die Verkehrstrennungsgebiete der Schifffahrt, Munitionsversenkungsgebiete etc.

Schifffahrtsstraßen

Das geplante Vorhaben ist in einem küstennahen Raum geplant, der für die internationale Schifffahrt eine hohe Bedeutung hat und stark genutzt wird. Der Untersuchungsraum ist zwar Teil dieses Gebiets, liegt aber nicht direkt in den Hauptverkehrszonen. Nördlich der geplanten Bohrungen verläuft aus Richtung West-Südwest das VTG „Terschelling – German Bight“. Die geplanten Richtbohrungen enden bei senkrechter Projektion in etwa 4 km Tiefe vom VTG.

Insgesamt zeichnet sich der Untersuchungsraum durch eine geringe Dichte an baulichen Anlagen aus, die sich auf den Wasserkörper und die oberflächennahen Sedimente beschränken. Aufgrund der Art des Vorhabens ergeben sich keine Nutzungskonflikte mit den am Meeresboden mittig durch das Untersuchungsgebiet verlaufenden Seekabeln. Der Untersuchungsraum liegt nicht im Bereich einer Hauptwasserstraße oder einer sonstigen Nutzung, aus der sich Restriktionen der Nutzbarkeit ergeben. Für das Schutzgut „Fläche“ wird ihm daher eine allgemeine bis besondere Bedeutung (Wertstufe II–III) beigemessen.

19.5.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Vorhabenbedingte Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes „Fläche“ ergeben sich vornehmlich in Bezug auf den Meeresboden sowie den tiefen Untergrund.

Baubedingte Auswirkungen

Verlegung der Pipeline

Im Zuge der Verlegung der Pipeline wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch die Strömung verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline führen kann. Die Sedimentationsfahne wird voraussichtlich bis in die deutsche Nordsee hineinreichen (vgl. Abbildung 122).

Die Verlegung der Pipeline kann mittels „Trenching“ oder „Jetting“ erfolgen. Das Jetting wird aufgrund der größeren Reichweite der entstehenden Schwebstofffahne als „Worst-Case“-Szenario in der Auswirkungsprognose berücksichtigt. Für den Bereich der deutschen Nordsee wird die zusätzliche Sedimentation zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen. Die maximale Sedimentation

am Beurteilungspunkt 5 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer) beträgt hierbei 0,09 mm (vgl. Kap. 16.4.5).

Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zu natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe (1,50 m) des Kabels, welches den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf zukünftige vertikale morphodynamische Veränderungen im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen Erosionen bis max. -0,2 m und Akkumulationen von max. +0,3 m. Für den Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 max. Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

DELTARES (2020) referenzieren in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat (südlich der Erdgasfelder) Höhengschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von +0,5 bis -0,5 m auftraten.

Vor dem Hintergrund der vorhabenbedingt sehr geringen zusätzlichen Sedimentation von max. 0,1 mm sowie der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort werden Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ nicht erheblich sein.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anwesenheit der Plattform

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen durch das geplante Vorhaben resultieren aus der Anwesenheit der mobilen Bohrplattform mit Unterbrechungen über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren sowie der Produktionsplattform über ca. 10 – 35 Jahre, und durch die Anwesenheit der Bohrlöcher. Die Flächen- und Volumenanspruchnahme durch die Standbeine und den Kolkschutz beider Plattformen beansprucht ausschließlich niederländisches Hoheitsgebiet und wird demzufolge im Folgenden nicht behandelt. Gleiches gilt für die Flächenanspruchnahme durch die Bohrlöcher.

Bohren der einzelnen Bohrstrecken

Die Bohrungen an sich bedingen jedoch eine Zerkleinerung von Gestein im tieferen Untergrund der deutschen Nordsee, bei der es in Folge zu einer Störung der ursprünglichen Lagerung der Gesteinsformationen kommen kann. Auch die Verrohrung und Zementierung der Bohrlöcher reicht bis auf deutsches Hoheitsgebiet und verursacht dort eine dauerhafte Volumenanspruchnahme. Im tieferen Untergrund der Nordsee werden durch das geplante Vorhaben insgesamt Bohrungen zu maximal dreizehn Bohrzielen, davon neun in der deutschen

Nordsee, bis in eine Tiefe von 4 km abgeteuft (vgl. Kap. 16.1.1). Je nach Durchführbarkeit dieser Bohrungen kann unter Umständen auch noch auf vier alternative Bohrverläufe ausgewichen werden. Der Durchmesser der Bohrungen wird maximal 30 Zoll (rund 76 cm am Standrohr) betragen. Unabhängig davon, ob die Bohrungen fündig sind oder nicht, verbleiben die verrohrten Bohrlöcher im tieferen Untergrund und werden verfüllt. Da es sich um Richtbohrungen handelt, verbleiben demnach im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres im tieferen Untergrund bauliche Anlagen, die sich je nach Bohrung bis auf eine Länge von 4.500 m erstrecken. Diese Anlagen sind gegebenenfalls bei späteren Nutzungen des geologischen Untergrundes zu berücksichtigen und können diese räumlich einschränken. Auf das umliegende Gestein werden hierdurch jedoch keine Auswirkungen erwartet.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Entnahme des Erdgases

Betriebsbedingt kommt es durch die Entnahme des Erdgases möglicherweise zur Beeinflussung der Struktur und Zusammensetzung des tieferen Untergrundes und zur Meeresbodensenkung. Die durch DELTARES (2020) prognostizierte Senkung von 4,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens bei einem ungünstigsten Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} hätte, unter Annahme einer elliptischen Senkung, eine Flächeninanspruchnahme von insgesamt ca. 235 km^2 zur Folge. Ungefähr 150 km^2 Fläche der deutschen Nordsee werden hierbei beansprucht. An dieser Stelle sei jedoch auf das Ziel des Einbezugs des Schutzgutes „Fläche“ in die Umweltverträglichkeitsprüfung hingewiesen, und zwar Bodenversiegelung sowie den Verbrauch von unbebauten, nicht zersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen zu minimieren. Die Flächeninanspruchnahme durch die Senkung bedingt allerdings weder eine Versiegelung der Bodenfläche noch erfolgt eine Bebauung, Zersiedelung oder Zerschneidung derselbigen. Demzufolge sind die Auswirkungen der Senkung auf das Schutzgut „Fläche“ als nicht erheblich zu beurteilen.

Weitere betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ sind durch die Wartung an den produzierenden Bohrungen möglich. Diese bedingen eine temporäre Flächen- und Volumeninanspruchnahme (bspw. durch eine Wartungsplattform), die sich jedoch ausschließlich auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränken.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Förderphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig und kann demnach nur umrissen werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare rückbaubedingte Auswirkungen erwartet.

Durch den Rückbau kann es zur **Flächen- und Volumeninanspruchnahme** und **Sedimentation** kommen, die sich jedoch weitgehend auf niederländisches Hoheitsgebiet beschränken. Mögliche Auswirkungen, die über die natürliche Sedimentdynamik hinausgehen, werden – soweit als möglich – vermieden. Eine dauerhafte Versiegelung der Meeresbodenoberfläche auf deutschem Gebiet ist darüber hinaus nicht zu erwarten.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlage-, betriebs- und rückbaubedingten erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Fläche“ sind somit ausgeschlossen.

19.5.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- direkte mechanische Einwirkungen,
- mittelbare Einwirkungen durch stoffliche Einträge.

Mechanische Einwirkungen sind sowohl durch das eigentliche Unfallgeschehen, zum Beispiel durch Kollisionen, Schiffs- und Flugverkehrsunfälle oder Trümmerwurf, als auch durch die temporäre Nutzung im Rahmen von Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar. Betroffen wären gegebenenfalls wahrscheinlich in erster Linie die geplanten Anlagen und ihre direkte Umgebung auf niederländischer Seite. Zwar sind auf deutscher Seite unfallbedingte mechanische Einwirkungen zum Beispiel im Zusammenhang mit verdriftenden Objekten oder Sanierungsmaßnahmen nach einem Ölunfall nicht ausgeschlossen, aber sie würden nicht zu einer dauerhaften Inanspruchnahme, Überformung oder Versiegelung von Flächen bzw. Räumen führen. Mit Beseitigung der Unfallfolgen und Beräumung der Flächen, wäre ihre ursprüngliche Bedeutung für das Schutzgut wiederhergestellt, so dass durch temporäre mechanische Unfalleinwirkungen keine erheblichen zusätzlichen Wertminderungen zu befürchten sind.

Mittelbare Einwirkungen könnten unfallbedingt durch den Eintrag von Stoffen mit Schädigung erfolgen. Art und Ausmaß dieser Einwirkungen sind vom Einzelfall abhängig. Denkbar ist eine lokale Beschränkung auf die geplanten Anlagen und deren unmittelbare Umgebung auf niederländischer Seite. Durch Blowouts, Kollisionen, Ladungsverluste und Leckagen sind aber auch Beeinträchtigungen von entfernteren Flächen möglich. Ein denkbarer „Worst-Case“ wäre in

diesem Zusammenhang der Eintrag einer größeren Menge wenig flüchtiger Mineralölkohlenwasserstoffe (von der Plattform, der Pipeline oder von beteiligten Schiffen). Sofern es durch widrige Umstände nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, könnten es sich nicht nur auf dem Wasser ausbreiten, sondern auch rasch mit den Strömungen verdriftet werden. In diesem wenig wahrscheinlichen Fall könnte es sowohl zu einem Öleintrag in deutsche Meeressedimente als auch zu einer Verölung von Wattflächen, Stränden und Salzwiesen an der deutschen Küste kommen (vgl. Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Flächen gegebenenfalls betroffen wären, würde von den Umständen des Einzelfalls abhängen. Die verölten Flächen wären nicht nur von einer Verunreinigung betroffen, sondern möglicherweise auch von zusätzlichen Einwirkungen durch Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen. Ölreste könnten trotz einer Reinigung und der Selbstreinigung durch natürlichen Abbau langfristig im Sediment verbleiben und so die Flächen zu einer Belastungsquelle für umgebende Räume machen.

Durch die unfallbedingten Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also Beeinträchtigungen des Schutzgutes Fläche denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.6 Schutzgut Boden/Sedimente

Gemäß § 2 Abs. 1 des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) gilt Folgendes: „Boden im Sinne dieses Gesetzes ist die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der in Abs. 2 genannten Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten.“

Nach § 2 Abs. 1 BBodSchG erfüllt der Boden im Sinne dieses Gesetzes

1. natürliche Funktionen als a) Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen, b) Bestandteile des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen, c) Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften,
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie,

3. Nutzungsfunktionen als a) Rohstofflagerstätte, b) Fläche für Siedlung und Erholung, c) Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung, d) Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Per Definition können demnach auch die mit Wasser bedeckten Teile der Erdkruste, wie sie im Offshore-Bereich des Vorhabengebietes vorkommen, als Boden im Sinne des § 2 BBodSchG gelten, wenn sie die Bodenfunktionen erfüllen. Der Meeresboden fällt jedoch nicht unter die herkömmlichen Begrifflichkeiten und Anwendungsbereiche des BBodSchG, zumal sich seine Genese und sein Aufbau grundlegend von den Bodentypen und der Bodensystematik an Land unterscheiden. Das Schutzgut Boden ist daher in der weiteren Beschreibung nicht im unmittelbaren Sinne des BBodSchG, sondern als (tiefer) geologischer Untergrund mitsamt der Oberflächensedimente zu verstehen.

19.6.1 Datengrundlage und Methodik

Zur Untersuchung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut „Boden“ wird der nähere Bereich um die geplanten Bohrverläufe beschrieben. Die nachfolgenden Aussagen zur geologischen Entwicklung der Nordsee sind der allgemein zugänglichen wissenschaftlichen Literatur, dem Bericht „Erdgeschichte von Niedersachsen“ (LBEG 2017) sowie den Umweltberichten zum „Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee“ (BSH 2020) und zum „Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee“ (BSH 2021b) entnommen. Die Angaben zu den deutschen Erdgasreserven finden sich in dem Jahresbericht „Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland“ des LBEG (2020). Informationen zu Bohrungen stammen vom NIBIS® Kartenserver (NIBIS® KARTENSER 2020a, b).

Daten zur Sedimentverteilung entstammen dem Nordseekartenserver (NORDSEEKARTENSER 2013), dem GeoSeaPortal und einem Gutachten zur Erfassung des Benthos und der Sedimente, welches im Rahmen der Explorationsbohrung Diamant Z1 angefertigt worden ist (vgl. BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a)). Die Bohrlokation Diamant Z1 liegt ca. 4,8 km östlich der Plattform N05-A im niedersächsischen Küstenmeer und befindet sich mittig zwischen den Bohrverläufen Diamant-Z3 und Diamant Z2. Darüber hinaus wurden Daten, die im Rahmen der Umweltuntersuchung für die Kabeltrasse vom OWP Riffgat zur Plattform N05-A erfasst wurden, ausgewertet (MARINE SPACE LTD. 2022b).

19.6.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Oberflächensedimente

Der Meeresboden der Nordsee weist eine strukturarme Morphologie auf, die sich durch eine gleichmäßige Tiefenzunahme von 18 m in der südwestlichen Nordsee auf 100 bis 200 m am Kontinentalhang zwischen Norwegen und den Shetland-Inseln bzw. bis 725 m in der Norwegischen Rinne auszeichnet. Der Meeresboden ist überwiegend durch reliktsche Strukturen aus den letzten Eiszeiten geprägt. In der südlichen Deutschen Bucht sowie den küstennahen Flachwasserbereichen sind kleinräumige Rippelfelder in unterschiedlicher Ausprägung hingegen Ausdruck rezenter Sedimenttransporte und -umlagerung (BSH 2021b). Die Karte zur Sedimentverteilung in der Deutschen Bucht nach FIGGE (1981) ist die bislang einzige systematisch erfasste Informationsgrundlage für das Gebiet der deutschen Nordsee. Seit 2016 wird u. a. durch das BSH eine flächendeckende Sedimentkartierung der deutschen AWZ mittels hydroakustischer Methoden durchgeführt (vgl. BSH (2021b)). Neben dem größeren Maßstab von 1:10.000 bietet die angewandte Methodik den Vorteil, dass keine räumliche Interpolation von nur punktuell verteilten Proben mehr notwendig ist. Somit verbessern die daraus resultierenden Karten den Kenntnisstand insbesondere von kleinräumigen Struktur- und Sedimentwechseln. Die bereits in Teilen erfassten Sedimente im Rahmen des Projekts können im GeoSeaPortal eingesehen werden, liefern jedoch nur bedingt Informationen zur Sedimentverteilung im niedersächsischen Küstenmeer. Daher wird im Folgenden ergänzend auf Materialien des NORDSEEKARTENSERVER (2013) zurückgegriffen, der Teil des Projektes Geopotential Deutsche Nordsee (GPDN) war und eine Karte zur Sedimentverteilung der gesamten Deutschen Bucht nach der Korngrößenklassifikation von FIGGE (1981) beinhaltet. Diese Karte stellt die Fortschreibung und Erweiterung der bisher einzig dazu verfügbaren Informationsgrundlage zu einer flächendeckenden Karte dar. Gemäß NORDSEEKARTENSERVER (2013) zeigt sich die Sedimentverteilung an der Meeresbodenoberfläche im Vorhabenbereich basierend auf FIGGE (1981) in Form von Feinsanden, Mittel- bis Grobsanden, Grobsanden sowie teilweise mit Kiesen und Steinen sowie unterschiedlichen Ton- und Schluffgehalten (siehe Abbildung 101).

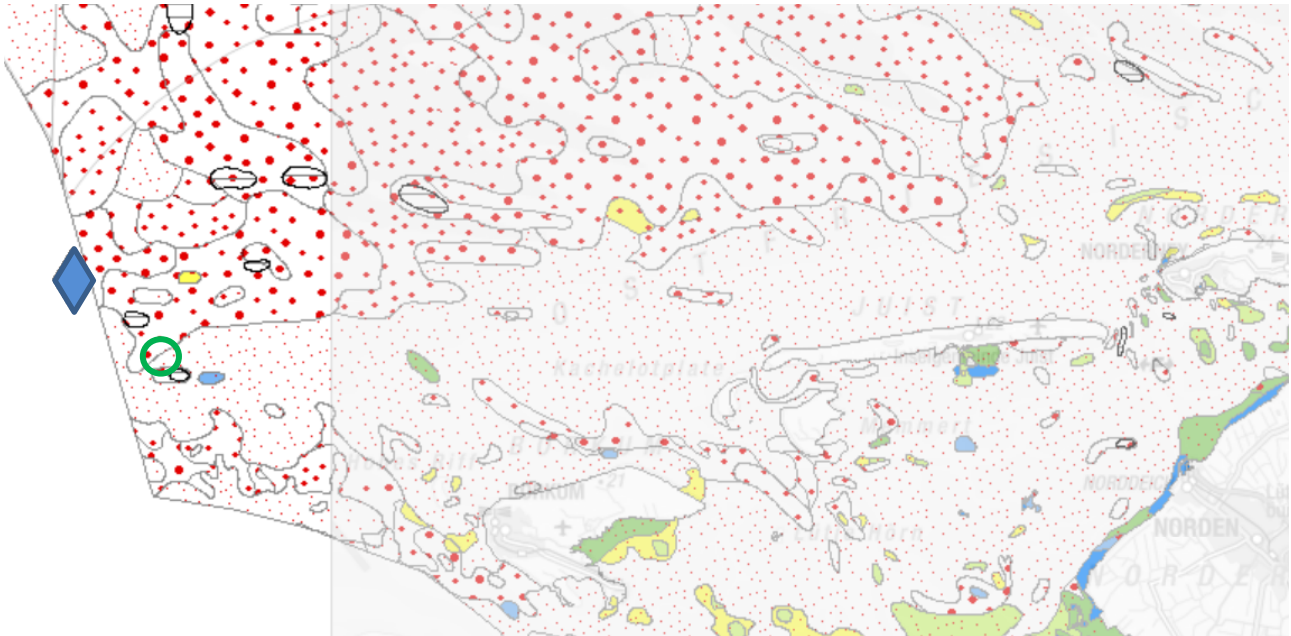


Abbildung 101: Sedimentverteilung im Bereich des geplanten Vorhabens nach FIGGE (1981)

Weißer Flächen mit großen, roten Punkten – Grobsande, weiße Flächen mit kleinen, roten Punkten – Mittel- bis Feinsande, gelbe Flächen – 5 – 10 % Ton, hellgrüne Flächen – 11 – 20 % Ton, dunkelgrüne Flächen – 21 – 50 % Ton, blaue Flächen – >50 % Ton. Blaue Raute – Standort der Plattform N05-A, grüner Kreis – Lage der Explorationsbohrung Diamant Z1
Quelle: NORDSEEKARTENSERVER (2022)

Im Rahmen des Untersuchungskonzeptes für die geplante Explorationsbohrung Diamant Z1, die sich im östlichen Teil des Vorhabensgebiets befindet, wurden im Herbst 2017 entsprechende Sedimentbeprobungen und -untersuchungen durchgeführt. Wie bereits Abbildung 101 zeigt, liegen östlich der Plattform N05-A grobsandige Oberflächensedimente vor, die lokal von feinsandigen Bereichen mit unterschiedlichen Ton- und Schluffgehalten abgelöst werden. Passend dazu charakterisieren BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018a) die Sedimente im Zentralbereich der Bohrlokation Diamant Z1 als ungeschichtete Sande mit unterschiedlichen Anteilen von feinem bis grobem Sand. Stellenweise fanden sich Beimengungen von Kies und gelegentlich Steine. Großräumig dominierten Mittelsande. Hohe Anteile an Mittelsand (50 bis >70 %) wurden westlich und nordöstlich von Diamant Z1 nachgewiesen (Abbildung 102).

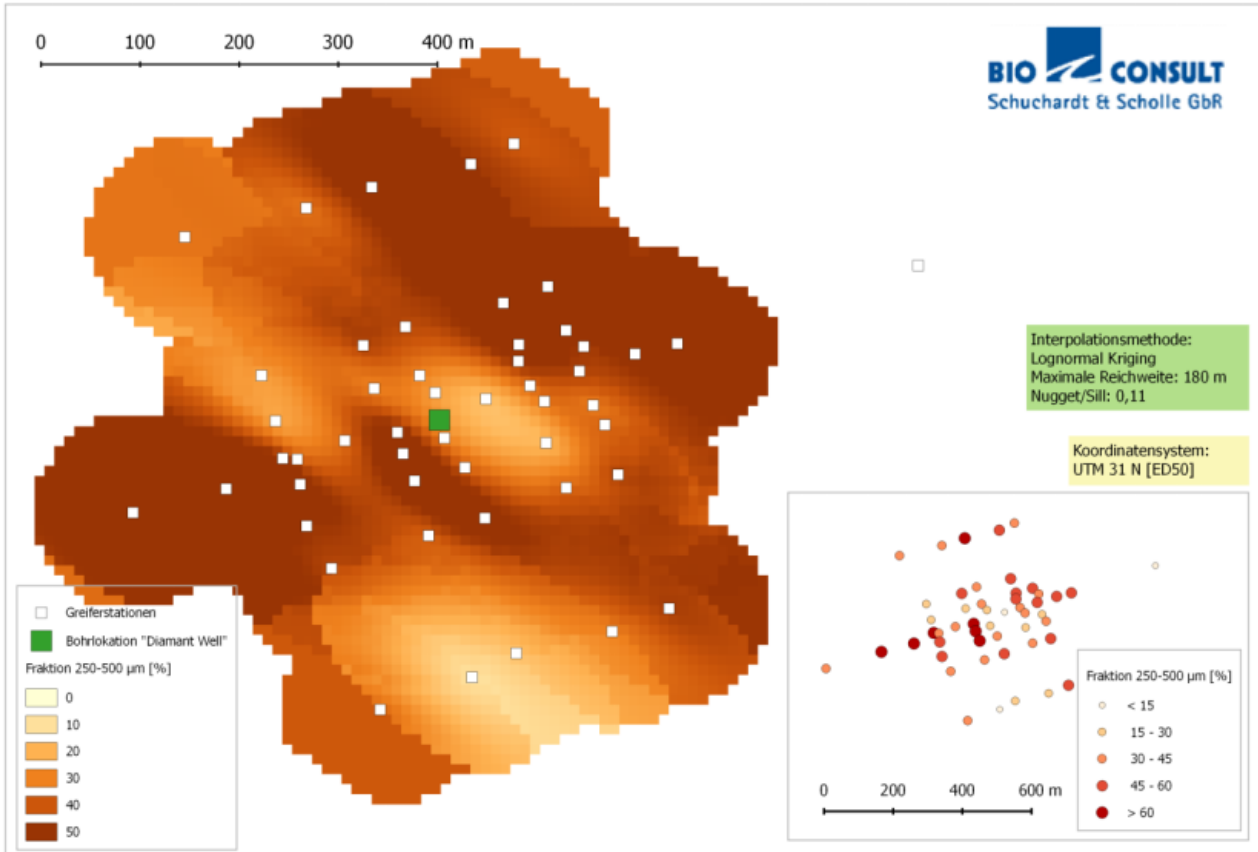


Abbildung 102: Verteilungsmuster des Mittelsandes (250 – 500 µm) im Umfeld der Bohrlotation Diamant Z1
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GbR (2018a)

Im direkten Nahbereich der Bohrlotation Diamant Z1 waren Feinsande dominierend und ebenso gab es im südlichen Zentralbereich einige Stationen mit hohen Feinsandanteilen (Abbildung 103).

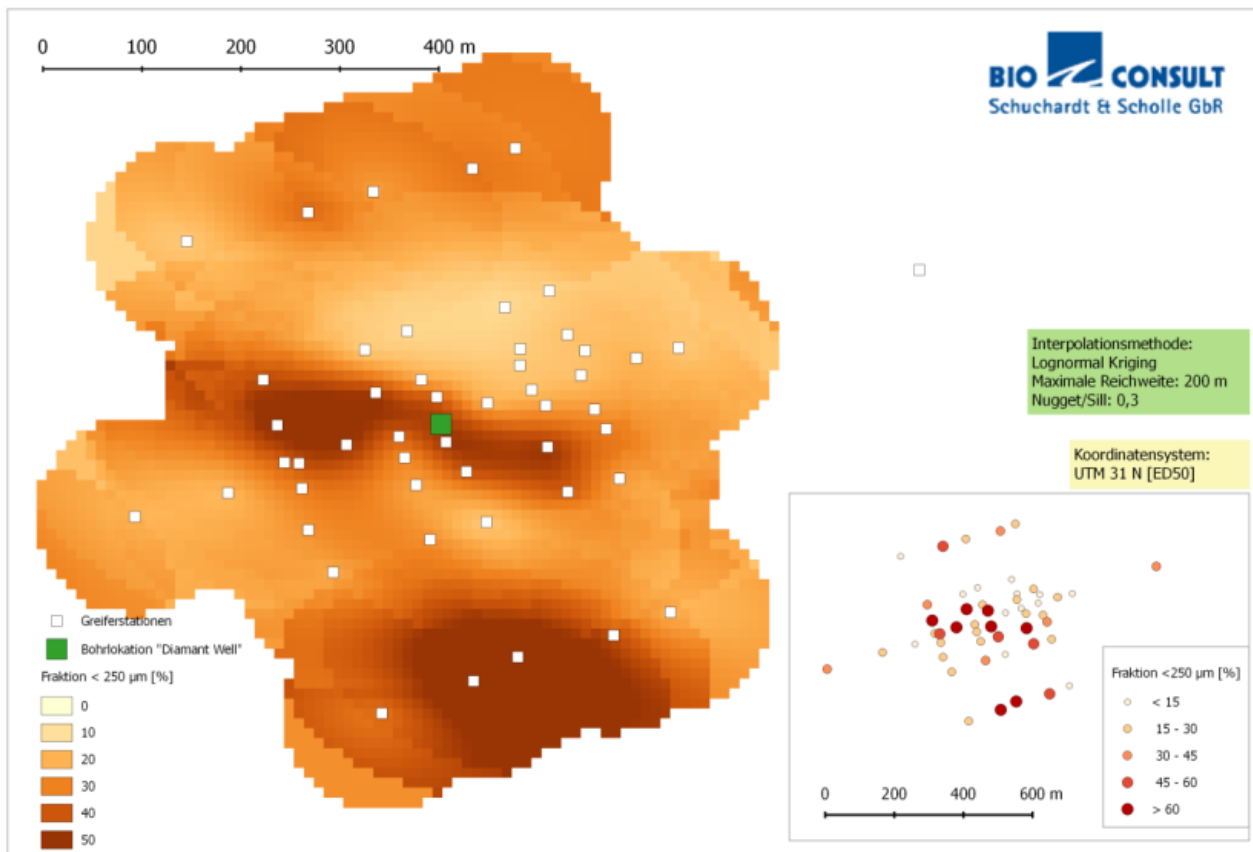


Abbildung 103: Verteilungsmuster des Feinsandes (63 – 250 µm) im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GbR (2018a)

Grobsande erreichen ihre höchsten Konzentrationen nordöstlich der Bohrlokalisierung Diamant Z1 (Abbildung 104).

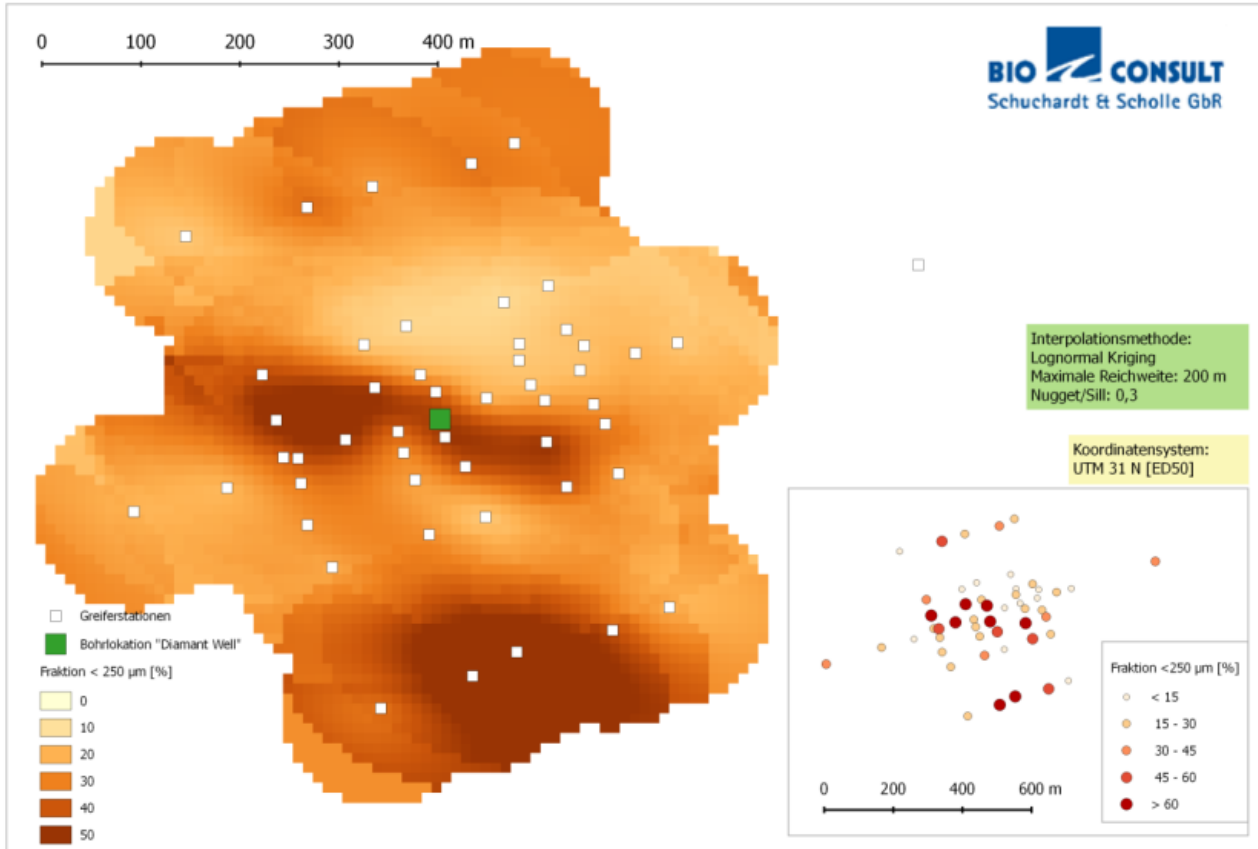


Abbildung 104: Verteilungsmuster des Grobsandes (500 - 2000 µm) im Umfeld der Bohrlokation Diamant Z1
Quelle: BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GbR (2018a)

Im Jahr 2021 wurden an der Plattform N05-A sowie entlang der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A Sedimentanalysen durchgeführt (LTD. 2022). Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 105 dargestellt und bestätigen die zuvor erläuterte Verteilung der Oberflächensedimente. Innerhalb des kartierten Kabelkorridors wurden die Sedimente als feiner Sand mit Muschelfragmenten, grobem Sand und Ton sowie Grobsand mit hohen Dichten des Bäumchenröhrenwurms (*L. conchilega*). beschrieben Grobsand mit Muschelfragmenten wurde vor allem im östlichen Untersuchungsgebiet kartiert, in den anderen Bereichen wechselten sich Feinsande mit Muschelfragmenten sowie Grobsande mit Ton ab. Zudem wurden zahlreiche Kontakte des Side-scan sonars identifiziert, die größtenteils als Geröll klassifiziert wurden. Diese Bereiche fanden sich hauptsächlich in den grobsandigen Gebieten mit Tonen. Am Standort der Plattform N05-A zeichnete sich ein ähnliches Bild ab. Der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes wurde als Grobsand mit Ton, die südlichen Bereiche als Feinsande mit Muschelfragmenten kartiert. Auch hier fanden sich in den grobsandigen Bereichen diverse Kontakte im Side-scan sonar, die als Gerölle charakterisiert wurden.

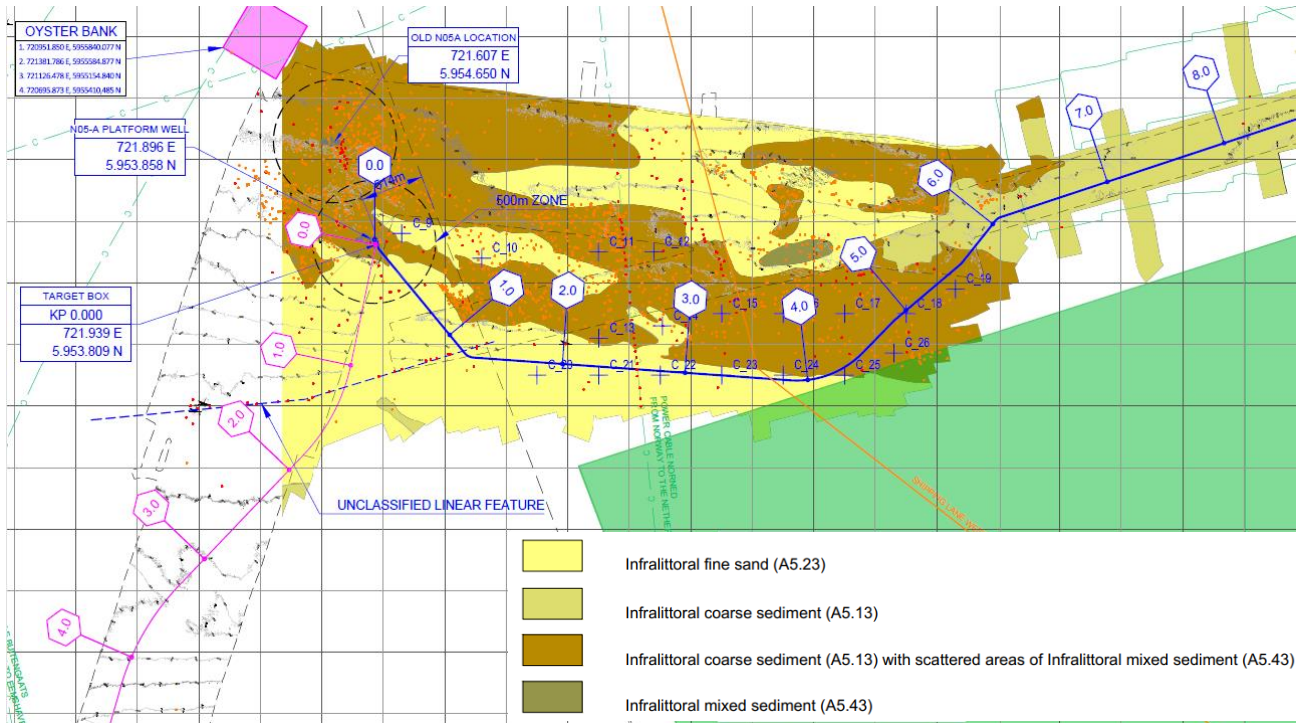


Abbildung 105: Sedimentverteilung entlang der geplanten Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-A
Quelle: ONE-Dyas B.V., per E-Mail am 23.12.2021

Tieferer (geologischer) Untergrund

Die Nordsee ist ein Schelfmeer, d. h. ein überfluteter Bereich kontinentaler Kruste, der im letzten Kaltzeitalter, dem Pleistozän, im Zuge der Vereisungsphasen mehrmals trockenfiel. Ihre heutige Gestalt ist das Ergebnis der jüngsten holozänen Transgressionen. Das geplante Vorhaben befindet sich in der südlichen Nordsee (Deutsche Bucht), in der die Wassertiefen weniger als 50 m betragen. Die südliche Nordseeküste wird vom Wattenmeer gesäumt. Die heutige Gestalt der Küstenlinie sowie die Entstehung des Wattenmeeres sind Folge eines, abgesehen von kurzen Unterbrechungen, bis heute andauernden Meeresspiegelanstieges, der im Zuge der Wiedererwärmung nach dem Höhepunkt der letzten Eiszeit die Küstenlinie landeinwärts verschob und die pleistozäne Landschaft überschwemmte (LBEG 2017).

Die folgenden Aussagen zur geologischen Entwicklung des Nordseeraumes sind, wenn nicht anders dargestellt, der Veröffentlichung von SCHWARZER *et al.* (2008) entnommen:

Das Basement des Nordseebeckens besteht aus mehr als 543 Millionen Jahre alten prekambrischen Kristallingesteinen und gefalteten metamorphen Gesteinen paläozoischen Alters. Im Nordseebecken liegt das Basement in einer Tiefe von 8 – 10 km. Es ist überdeckt von terrestrischen, lagunären und limnischen Ablagerungen, in die teilweise Kohleflöze eingearbeitet sind. Diese kohleführenden Serien des Karbons bilden das Muttergestein für die Erdgaslager der südlichen Nordsee (ZIEGLER 1975). Zu Beginn des Perms zerbrach das

kontinentale Basement im Zuge der variszischen Orogenese im Unterrotliegend vor etwa 270 Millionen Jahren. Dabei kam es entlang von Bruchzonen zum Austritt von Vulkaniten (BSH 2009). Im Oberrotliegend herrschten aride Klimabedingungen vor. Es kam zur Ablagerung von terrestrischen Sandsteinen, die von großer Bedeutung als Erdgasspeichergesteine sind. Auch das Reservoir der in dieser Unterlage beschriebenen Erdgasfelder befindet sich innerhalb der Rotliegend-Gruppe in der Slochteren Formation.

Im Zechstein wurde das Sedimentbecken immer wieder aus nordwestlicher Richtung überflutet. Durch hohe Verdunstungsraten kam es somit zur Ablagerung mächtiger Salinarabfolgen, bestehend aus klastischem Gestein, Karbonaten und Salzen. Diese Zechsteinsalze stellen die Deckschichten für das Erdgas dar (ZIEGLER 1975). Gemäß ZIEGLER (1975) sind über 95 % aller Gasvorkommen in der südlichen Nordsee in Rotliegend-Sandsteinen enthalten. Weiterhin gibt es Gasreserven im Buntsandstein, Zechstein-Karbonaten und Karbon-Sandsteinen. Gemäß LBEG (2020) befanden sich zum Stichtag der Reservenschätzung am 01.01.2021 rund 82 % der deutschen Erdgasreserven in Lagerstätten des Perm, davon sind 42 % in Sandsteinen des Rotliegend und 40 % in Karbonatgesteinen des Zechstein akkumuliert. Die übrigen Erdgasreserven lagern größtenteils in oberkarbonischen (10 %) und triassischen Sandsteinen (7 %) sowie untergeordnet in jurassischen und tertiären Lagerstätten mit 0,7 bzw. 0,1 % (LBEG 2020).

Während des Mesozoikums dauerten die tektonische Aktivität und die sich abwechselnden flachmarinen und terrestrischen Bedingungen an. Dabei kam es zur intensiven Graben- und Horstbildung. Am Ende der Trias kam es durch die auflagernden Sedimentfracht zum Aufstieg der Salzschichten (Halokinese). Später bildeten sich u. a. durch andauernde Salztektone weitere Verschiebungen, in deren Folge sich Senken und anoxische Becken formten, die später die Herkunftsgebiete für Kohlenwasserstoffe darstellten.

Im Alttertiär bzw. Paleogen (65.5 – 23.03 Millionen Jahre) wird das Sedimentationsgeschehen im deutschen Teil des Nordseebeckens von flachmarinen siliziklastischen Ablagerungen charakterisiert. Durch andauernde Subsidenz wurden somit an organischem Material reiche Sedimente in tiefere Bereiche versenkt, so dass es zur Bildung von Erdöl und -gas kommen konnte (TEICHMÜLLER *et al.* 1979, zitiert in SCHWARZER *et al.* 2008). Gegen Ende des Tertiärs kam es zu einer weltweiten Klimaverschlechterung, die im Quartär mit den großen pleistozänen Vereisungsphasen ihren Höhepunkt erreichte und vor 11.800 Jahren endete (BSH 2009).

Seit dem Ende der letzten Kaltzeit kam es bedingt durch das Abschmelzen der Inlandgletscher zum Meeresspiegelanstieg, der die heutige Gestalt des Nordseegebietes formte.

Der im unmittelbaren Vorhabengebiet anzutreffende Gesteinskörper ist noch nicht anthropogen überprägt und durch seine natürliche Beschaffenheit charakterisiert. Gemäß NIBIS® KARTENSER (2020a) sind im Vorhabenbereich zwei geologische Bohrungen mit maximal 2,90 m Tiefen vorhanden. Im Rahmen des Baus des OWP „Riffgat“ wurden neunzehn ingenieurgeologische Bohrungen in den ersten 300 m abgeteuft (NIBIS® KARTENSER 2020b). Der tiefere Untergrund wurde demnach nicht untersucht.

19.6.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Vorhabenbedingte Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes „Boden“ ergeben sich baubedingt durch zusätzliche Sedimentation durch die Verlegung der Pipeline sowie anlagebedingt durch die Schadstoffemission der Opferanoden an der Plattform und durch die Anwesenheit der Bohrlöcher. Betriebsbedingte Auswirkungen durch das Bohren ergeben sich durch stoffliche Emissionen der Bohrspülung und während der Zementierung der Bohrlöcher. Durch die Erdgasförderung kommt es durch die Bodensenkungen ebenfalls zu Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden“.

Baubedingte Auswirkungen

Sedimentation

Im Zuge der Verlegung der Pipeline wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch Strömungen verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline auch auf deutscher Seite führen kann. Die Verlegung der Pipeline kann mittels Trenching oder Jetting erfolgen. Das Jetting wird aufgrund der größeren Reichweite der dabei entstehenden Schwebstofffahne als „Worst-Case“-Szenario in der Auswirkungsprognose berücksichtigt. Für den Bereich der deutschen Nordsee wird die zusätzliche Sedimentation zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen. Die maximale Sedimentation am Beurteilungspunkt 5 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer) beträgt hierbei 0,09 mm (vgl. auch Kap. 16.4.5).

Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zu natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe (1,50 m) des Kabels, welches den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf zukünftige vertikale morphodynamische Veränderungen im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen Erosionen bis max. -0,2 m und Akkumulationen von max. +0,3 m. Für den Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 max. Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Auch gemäß den Modellierungen des Verbundprojekts „Aufmod“ (Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht; detaillierte Beschreibungen finden sich unter „Betriebsbedingte Auswirkungen“) ergeben sich für den südlichen Bereich des Erdgasfelds 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 (HEYER & SCHROTTKE 2013). Hieraus wird deutlich, dass die

vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein werden.

DELTARES (2020) referenzieren in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat (südlich der Erdgasfelder) Höhengschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von +0,5 bis -0,5 m auftraten.

Demzufolge ist davon auszugehen, dass die natürliche Sedimentdynamik vor Ort potenzielle Auswirkungen des geplanten Vorhabens deutlich übersteigen und diese somit für das Schutzgut „Boden/Sedimente“ nicht erheblich sind.

Anlagebedingte Auswirkungen

Volumenanspruchnahme des tieferen Untergrundes

Mögliche anlagebedingte Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf den tiefen Untergrund ergeben sich aus der Anwesenheit der Bohrlöcher. Die Bohrungen werden auf niederländischer Seite abgeteuft, die Endpunkte von max. neun Bohrungen befinden sich jedoch in 4 km Tiefe unterhalb des niedersächsischen Küstenmeeres. Es kommt somit zu einer Zerkleinerung bzw. Inanspruchnahme von Gesteinen (Gesteinsverlust) sowie zur dauerhaften Volumenanspruchnahme und Störung der natürlichen Gesteinsabfolgen unterhalb der deutschen Nordsee. Nach Ende der Förderdauer werden die Bohrlöcher verfüllt, verschlossen und unterhalb des Meeresbodens abgeschnitten. Die Bohrlöcher werden im tiefen Untergrund verbleiben. Dieser Bereich steht daher für nachfolgende Nutzungen nicht mehr zur Verfügung. Der betroffene Bereich ist jedoch keiner wirtschaftlichen Nutzung unterworfen. Zudem ist der in Anspruch genommene Bereich im Vergleich zum natürlich vorkommenden geologischen Untergrund der Nordsee vernachlässigbar klein. Somit können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ ausgeschlossen werden.

Stoffliche Emissionen

Der kathodische Korrosionsschutz kann maximal zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg führen in einem Zeitraum von 25 Jahren führen. 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 (vgl. Kap. 16.4.4.2.4). Der Transport der aus einer Opferanode entstammenden Metalle in der Wassersäule kann in Form einer gelösten Verbindung oder in Form des partikelgebundenen Transportes stattfinden. Da gelöste und partikuläre Substanzen im Wasser beim Transport unterschiedliche Eigenschaften zeigen und die Stoffe darüber hinaus während des Transports biogeochemischen Umsetzungen in der Wassersäule unterworfen sind, sind die Transportmechanismen für Schwermetalle komplex. Vereinfacht wird davon ausgegangen, dass 30 % der über die Opferanode eingetragenen Metalle in das Sediment

gelangen und 70 % in der Wassersäule verbleiben (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2020). Aluminium ist nach Sauerstoff und Silizium das dritthäufigste Element in der Erdkruste. Es kommt vor allem in Tonmineralen vor. KIRCHGEORG *et al.* (2018) geben auf Basis des BSH (2016) für die Deutsche Bucht Konzentrationen von 6,2-7,7 % Aluminium in Oberflächensedimenten (<20 µm Fraktion) an. Weitere Studien zitiert in KIRCHGEORG *et al.* (2018) zeigten für die Hafenumgebung (Le Havre, Frankreich) und in Laborexperimenten einen signifikanten Anstieg der Konzentrationen im Sediment rund um die Anode, während die Konzentrationen in der Wassersäule aufgrund des Verdünnungseffekts nicht stiegen. Experimente mit Tanks, in denen Meerwasser ohne Sedimente eingebracht wurde (Deborde *et al.* 2015, zitiert in KIRCHGEORG *et al.* 2018). KIRCHGEORG *et al.* (2018), zeigten hingegen erhöhte Konzentrationen von Aluminium an sinkenden Partikeln und Schwebstoffen nach. Somit ist davon auszugehen, dass es in der näheren Umgebung der Plattform N05-A zu einer Anreicherung von Aluminium im Sediment kommt. Obwohl die analytischen Verfahren für die Quantifizierung von Aluminium in Sedimentproben etabliert sind, ist es aufgrund der hohen geogenen Hintergrundwerte jedoch unwahrscheinlich, dass signifikante Veränderungen der Aluminium-Massenanteilen in den Sedimenten gemessen werden können (REESE *et al.* 2020).

Die Konzentrationen von Zink in Oberflächensedimenten (< 20 µm Fraktion) der Deutschen Bucht reichen von 158 bis 864 mg/kg (BSH 2016, zitiert in KIRCHGEORG *et al.* 2018). Rousseau *et al.* (2009, zitiert in KIRCHGEORG *et al.* 2018) zeigten in Experimenten mit mit Meerwasser befüllten Tanks eine Freisetzung von Zn²⁺ Ionen aus Zinkanoden ins Wasser sowie eine Präzipitation von Hydroxiden, Komplexen und Zink partikelgebunden an Schwebstoffe. Es muss somit auch von einer Erhöhung der Zinkkonzentrationen im Sediment im näheren Umfeld der Plattform N05-A ausgegangen werden. Die Zinkemissionen aus den Opferanoden sind im Vergleich zum Aluminium jedoch deutlich reduziert, da der Zinkanteil der Anoden bei 5 % liegt – der Aluminiumanteil dagegen beträgt 95 %. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass es hier nur zu geringfügigen Erhöhungen der bestehenden Hintergrundwerte kommt.

KIRCHGEORG *et al.* (2018) berechnen für einen Offshore-Windpark mit 80 Monopiles und einer Umspannstation (Lebensdauer: 25 Jahre) eine durchschnittliche Emission von 45 t Aluminium und 2 t Zink pro Jahr (bei einem Zinkanteil der Anode von 5 %). Ausgehend von der Annahme, dass ca. 30 % der Metalle aus den Opferanoden ins Sediment gelangen, würde dies einer Emission von 13.500 kg Aluminium entsprechen. Für die Plattform N05-A würde sich eine Gesamtmenge von 150 kg Aluminium ergeben. Die Emissionen der Plattform wären demnach ungefähr 100-fach geringer.

Für die Aluminium- und Zinkemissionen gilt weiterhin, dass sich erhöhte Sedimentkonzentration dieser Elemente im Nahbereich der Plattform N05-A ausbilden werden. Der Standort der Plattform liegt jedoch in ca. 570 m Entfernung zu den deutschen Hoheitsgewässern. Es ist somit anzunehmen, dass aufgrund der Entfernung zu keinen signifikanten Konzentrationserhöhungen von Aluminium und Zink in den Sedimenten des niedersächsischen Küstenmeeres kommen wird.

Vor diesem Hintergrund können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Stoffliche Emissionen

Beim Bohren kann es zu stofflichen Emissionen in die umgebenden Gesteinsschichten durch die Bohrspülung und den Zement kommen. Wie bereits in Kap. 16.4.6.1 beschrieben, ist die Infiltration durch Bohrspülung des umgebenden Gesteins beim Bohren in die tieferen Bereiche unterhalb des Standrohrs im Normalfall nur auf einen bestimmten Bereich hinter der Bohrlochwand beschränkt. Spülungsverluste werden durch den sich ausbildenden Filterkuchen immer weiter reduziert. Bei zu hohen Spülungsverlusten werden entsprechenden Maßnahmen ergriffen. Auch Emissionen aus dem Zement werden durch den vorhandenen Filterkuchen weitgehend minimiert, so dass es nicht zu einem Austritt signifikanter Stoffmengen kommt (vgl. Kap.16.4.6.2). Stoffaustritte im oberflächennahen Bereich können aufgrund der Verwendung von Standrohren, die bis in eine Tiefe von 50 m reichen, ausgeschlossen werden. Somit sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ zu prognostizieren.

Meeresbodensenkung

Mögliche Bodensenkungen infolge der Gasförderung basieren auf der Beziehung zwischen abnehmenden Porendruck des Gesteins in der Lagerstätte und der daraus resultierenden Kompaktion des Gesteins. Die Volumenreduktion führt zu einem Senkungsbereich an der Oberfläche. DELTARES (2020) haben hierzu ein Gutachten ausgearbeitet, dessen Ergebnisse in Kap. 16.4.7 detailliert beschrieben und anhand eines zweiten Gutachtens durch DMT (2021) evaluiert werden.

Die Intensität der Meeresbodensenkung im Bereich der geförderten Erdgasfelder ist vom verwendeten Verdichtungskoeffizienten sowie davon abhängig, ob von einer gleichzeitigen Förderung aus allen Erdgasfeldern oder alleiniger Förderung aus einem Erdgasfeld ausgegangen wird. Bei alleiniger Förderung wurden unter Annahme des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten $0,035 \text{ GPa}^{-1}$ Absenkungen in der Mitte des Senkungsbeckens von max. 1,6 cm modelliert. Die größte Absenkung wird dabei für das Erdgasfeld N05-A über einen Zeitraum von 36 Jahren angegeben. Beim wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von $0,035 \text{ GPa}^{-1}$ ergibt sich bei gleichzeitiger Förderung aus allen Erdgasfeldern eine Absenkung von max. 2,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens. Der Verdichtungskoeffizient $0,054 \text{ GPa}^{-1}$ stellt mit einer Absenkung von max. 4,6 cm das „Worst-Case-Szenario“ nach DELTARES (2020) dar. DMT (2021) merken hierzu an, dass unter Berücksichtigung weiterer Faktoren (bspw. der vollständigen plastischen Verformbarkeit sowie der starken rheologischen Eigenschaften von Salzen, einer variablen Lagerstättenmächtigkeit von bis zu 31 m) von einem „Worst-Case-Szenario“ von bis zu 7,6 cm - dies stellt allerdings ein sehr unwahrscheinliches Szenario dar - in der Mitte des Senkungsbeckens ausgegangen werden kann. Nichtsdestotrotz schlussfolgern DMT (2021) plausibel, dass die tatsächlich auftretende Senkung nicht wesentlich von den durch

DELTARES (2020) prognostizierten Werten abweichen und im Bereich von einigen Zentimetern (bei kontinuierlicher Verformung) liegen wird.

In Bezug auf die genannten Senkungen ist zu erwähnen, dass die Morphologie des Meeresbodens im Vorhabengebiet von einer natürlichen Dynamik in Form von Sedimenttransport, Erosion und Ablagerung durch Gezeiten, Strömungen und Seegang bestimmt ist. Dies wird nachfolgend anhand einiger Beispiele dargelegt.

Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welche den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf zukünftige vertikale morphodynamische Veränderungen im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen Erosionen bis max. -0,2 m und Akkumulationen von max. +0,3 m. Für den Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 max. Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Das Verbundprojekt „Aufmod“ (Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht) hatte die Definition und Analyse von Sedimenttransportwegen und -richtungen, transportierten Mengen und Sedimentbilanzen zum Ziel (HEYER & SCHROTTKE 2013). Die Ergebnisse sind über das GeoSeaPortal des BSH abrufbar. Die Kenngröße „Morphological Space“ errechnet sich aus der Differenz der maximalen und minimalen Tiefe an jedem Gitterpunkt und gibt demnach Aufschluss über die Mächtigkeit der maximalen Sedimentverlagerung innerhalb eines gewählten Betrachtungszeitraumes. Der südliche Bereich des Erdgasfelds N05-A und der umliegenden Prospekte wird durch die Modellierung abgedeckt. Über einen Zeitraum von 30 Jahren (1982 – 2012) ergeben sich für diesen Bereich Sedimentverlagerungen in Intervallen von 0,4 – 1 m, 1 – 2 m und vereinzelt 2 – 5 m.

Weiterhin referenzieren DELTARES (2020) in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat Höenschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von +0,5 bis -0,5 m auftraten (vgl. Abbildung 106). Der Haupttrend war eine Abnahme des Sedimentvolumens in den Prielen und eine Zunahme auf den Platen. Die Nettoänderung des Sedimentvolumens zwischen 1990 und 2013 betrug in diesem Gebiet max. $1,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ pro Jahr. In Bezug auf die Gasförderung beträgt das maximale Volumen der Bodensenkung $0,124 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ pro Jahr für gasführende Prospekte und gleichzeitige Förderung aus allen Prospekten bei einem Verdichtungskoeffizienten von $0,035 \text{ GPa}^{-1}$. Für das „Worst-Case-Szenario“ mit einem Verdichtungskoeffizienten von $0,054 \text{ GPa}^{-1}$ wird ein Volumen von $0,147 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ pro Jahr ermittelt. Nach DELTARES (2020) scheint es unwahrscheinlich, dass der Nettoeffekt der durch die Gasförderung verursachten Absenkung messbar ist.

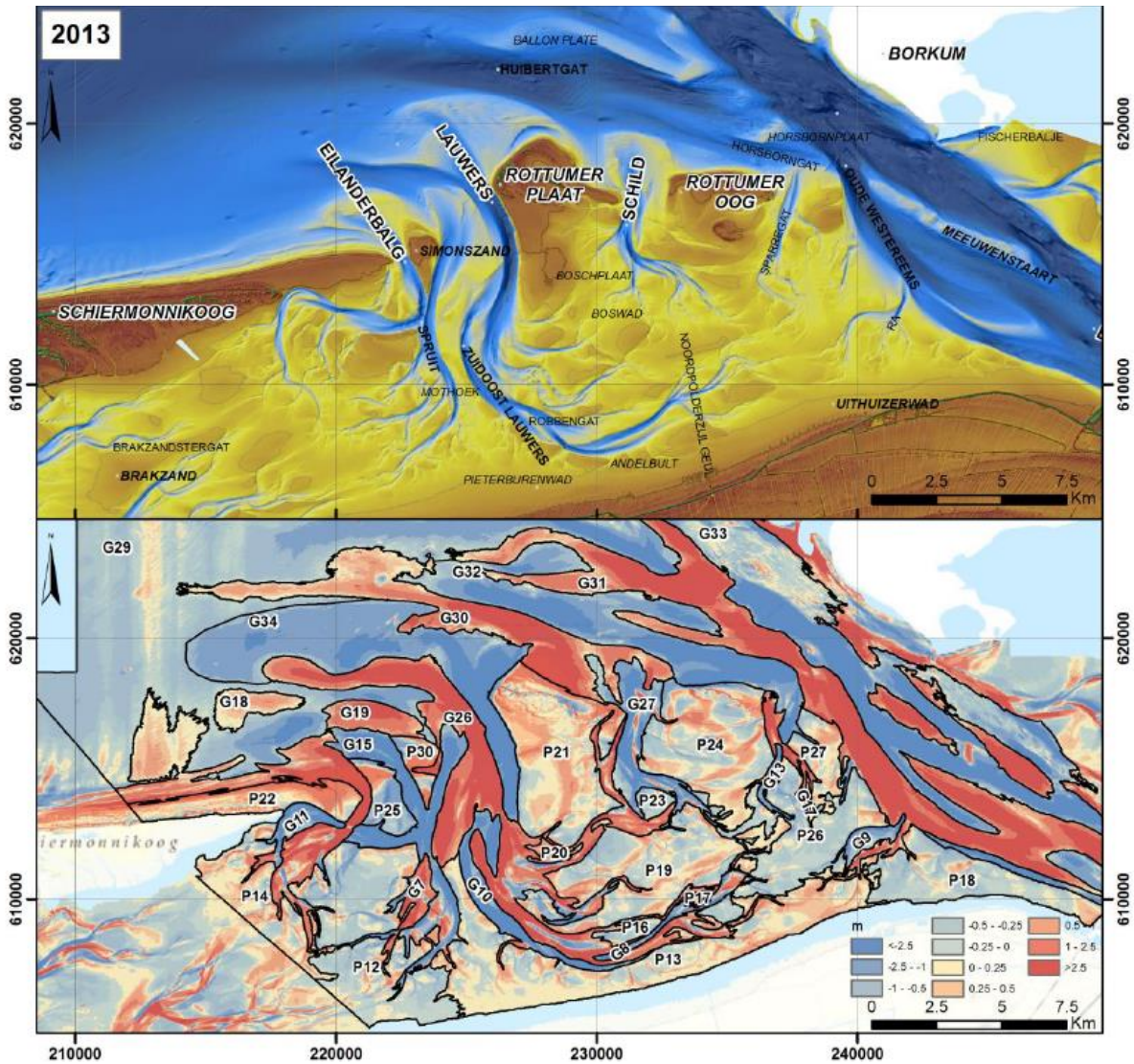


Abbildung 106: Morphologie des Meeresbodens südlich des Erdgasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte um 1990 und 2013

Zusammengesetzter Datensatz aus 2012 bis 2014; für dieses Gebiet stammen die Daten aus dem Jahr 2013 und Differenzkarte mit Gebietsnummern für Platen und Priele (Aus: VERMAAS & MARGES, (2017)).

Die natürliche Schwankung des Meeresbodens liegt zwischen 1990 und 2013 zwischen +2,5 und -2,5 m. Im Nordosten dieses Gebiets, in Richtung des Erdgasfeldes N05-A, liegen die Werte zwischen +0,5 und -0,5 m.

Quelle: DELTARES (2020)

Die ermittelten Erosionen im Rahmen der natürlichen Sedimentdynamik im Vorhabenbereich liegen somit unterhalb des „Worst-Case“-Szenarios, das eine Absenkung von 7,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens prognostiziert. Es werden somit erhebliche negative Auswirkungen auf das „Schutzgut Boden/Sedimente“ durch die Erdgasförderung ausgeschlossen.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig.

Rückbaubedingte Auswirkungen können demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **akustischen, optischen und stofflichen Emissionen** sowie Wassertrübungen einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffen und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen und Helikoptern zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie zum Personalwechsel ist anzunehmen.

Rückbaubedingte Auswirkungen durch z. B. Wassertrübungen und stoffliche Emissionen auf das Schutzgut Boden/Sedimente werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine erheblichen bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Boden/Sedimente“ sind somit ausgeschlossen.

19.6.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/Sedimente denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- direkte mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge.

Von **mechanischen Einwirkungen** durch das eigentliche Unfallgeschehen und daraus resultierende Trümmer wären gegebenenfalls wahrscheinlich in erster Linie die Sedimente in der direkten Umgebung der geplanten Anlagen auf der niederländischen Seite betroffen. Auf deutscher Seite sind mechanische Einwirkungen auf die oberflächennahen Sedimente etwa durch verdriftende Trümmer zwar nicht ausgeschlossen, würden aber voraussichtlich nur zu temporären lokalen Beeinträchtigungen und nicht zu erheblichen Wertminderungen führen.

Darüber hinaus sind aber auch mechanische Beeinträchtigungen im Rahmen der Beseitigung von Unfallfolgen durch Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar. Je nach Art und Ausmaß der notwendigen Maßnahmen und Ausgangszustand der betroffenen Sedimente sind insbesondere im Bereich der Watten und Ufer nachhaltigere Beeinträchtigungen denkbar. Wenn eingesunkene Objekte ausgegraben werden müssten oder in Folge einer Verölung ein Abtrag von wenig gestörten Sedimenten erforderlich werden sollte, könnte dies zu einer Minderung ihrer Natürlichkeit und temporären Veränderungen ihrer Lebensraum- und Stoffumsetzungsfunktionen führen.

Die unbeabsichtigte Schaffung neuer Wegsamkeiten könnte im Untergrund **stoffliche Einträge** verursachen. Bohrfluide könnten in die umgebenden Schichten austreten oder Stoffe mit Schadpotenzial (wie Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle, radioaktive Substanzen) von einer Schicht in andere migrieren und diese verunreinigen (vgl. Kap. 16.3.3.9 und Kap. 16.4.9). Ein Risiko für derartige Unfälle ist bereits durch die bestehenden Bohrungen gegeben. Vorhabenbedingt wird es durch eine fachgerechte Ausführung der Bohrung mit Verrohrung und Zementierung minimiert. Dabei wird die Integrität und Dichtheit der Verrohrung unter Berücksichtigung hausinterner, nationaler und internationaler Standards, Richtlinien und Vorschriften nachgewiesen. Zusätzlich werden die Arbeitsprogramme für die Bohrungen durch unabhängige Prüfer kontrolliert.

Außerdem könnten unfallbedingte **Schadstoffemissionen** über den Luft- und Wasserpfad in die oberflächennahen Meeres- und Küstensedimente eingetragen werden. Dabei hängt es von den Eigenschaften der freigesetzten Substanzen ab, ob sie eher in der Wassersäule verbleiben, verdunsten oder an Schwebstoffe adsorbiert und in die Sedimente eingetragen werden. Organische Verbindungen sind in der Regel mehr oder weniger gut biologisch abbaubar und können auf diese Weise wieder aus dem System entfernt werden. Schwermetalle sind hingegen nicht abbaubar. Sie können im Sediment festgelegt werden, aber unter Umständen bei Sedimentumlagerungen oder Veränderungen der Umweltbedingungen auch wieder mobilisiert werden.

Sowohl aufgrund der Art des Vorhabens als auch aufgrund der möglichen Wirkungen auf die Umwelt, kommt dabei der unfallbedingten Freisetzung von Mineralölkohlenwasserstoffen eine besondere Bedeutung zu. PETROFAC (2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e) hat daher für verschiedene Unfallszenarien (Blowout über und unter Wasser, Pipeline-, Grundöl- und Dieselleckage) deren Ausbreitung und Verbleib für den „Worst-Case“ modelliert, dass keine Ölwehrmaßnahmen ergriffen werden (können), um die Ausbreitung zu verhindern und das Öl rasch wieder aufzunehmen. Die Ergebnisse sind in Kap. 16.4.9 zusammengefasst. Danach entweichen bei den untersuchten Szenarien zwar ca. 40–80 % der Kohlenwasserstoffe in die Atmosphäre und rund 3–15 % werden biologisch abgebaut, aber insbesondere bei der Freisetzung von Grundöl oder Diesel stranden ca. 28–40 % und bei allen Szenarien sedimentieren wechselnde Anteile von bis zu ca. 11 % auf dem Meeresboden (vgl. Tabelle 19 auf Seite 217). Bei all diesen untersuchten aber sehr unwahrscheinlichen Unfallszenarien würden Mineralöl-Kohlenwasserstoffe auf und in Sedimente gelangen. Größere Fragmente oder Ansammlungen würden dort zu einer punktuellen oder lokalen Abdeckung führen und Austauschprozesse über die

Sedimentoberfläche beeinträchtigen. Dies sowie mikrobielle Abbauprozesse würden den Sauerstoffgehalt und damit die Redoxverhältnisse im Sediment verändern.

Auf dem Sediment liegende Ölfragmente oder ins Sediment eingedrungenes oder begrabenes Öl könnten außerdem zur langfristigen Quelle einer stetigen schleichenden Freisetzung von Öl-inhaltstoffen mit Schadwirkung für den Naturhaushalt werden. Darüber hinaus könnten veränderte Redoxbedingungen zur Mobilisierung von im Sediment gebundenen Schadstoffen wie Metallionen führen. Im Ölschadensfall käme es somit auf den von Ölablagerungen betroffenen Flächen zu Veränderungen des Stoffhaushaltes, die sich auch auf die Lebensraumfunktion der Sedimente auswirken würden. Betroffen sein könnten Sedimente am Meeresboden im näheren und weiteren Umfeld der Plattform nicht nur auf niederländischer, sondern auch auf deutscher Seite. Auf den ostfriesischen Inseln, entlang der dahinter liegenden Festlandsküste sowie auf dazwischen liegenden Wattplatten könnte es zur Strandung von Öl kommen. Ort und Ausmaß der Verölung hänge von den konkreten Schadensumständen ab.

Durch die verschiedenen unfallbedingten Effekte sind also signifikante Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden/Sedimente denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.7 Schutzgut Wasser

Bei der Betrachtung des Schutzgutes „Wasser“ werden Oberflächenwasser und Grundwasser unterschieden.

Von Grundwasser im Sinne einer Trinkwassernutzung kann jedoch im Betrachtungsraum aufgrund der bestehenden Versalzung nicht gesprochen werden. Das nächstgelegene Grundwasser bzw. Süßwasservorkommen befindet sich auf der Insel Borkum. In tieferen Lagen des Vorhabengebietes kann ein Vorhandensein von Grundwasser in sogenannten Poren- oder Kluftgrundwasserleitern nicht ausgeschlossen werden. Es handelt sich hierbei jedoch um salzhaltiges Grundwasser – eine Trinkwassernutzung ist ausgeschlossen. Über Vorkommen und Ausprägung dieser salinen Aquifere liegen jedoch keine Daten vor. Die Beschreibung des Teilschutzgutes Grundwasser erfolgt daher ausschließlich für die Süßwasserlinse auf Borkum. In Bezug auf das Teilschutzgut Oberflächenwasser erfolgt eine allgemeine Charakterisierung des Nordseewasserkörpers.

19.7.1 Datengrundlage und Methodik

Die Beschreibung der allgemeinen Charakteristik des Nordseewasserkörpers wurde dem „Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee“ entnommen (BSH 2020).

Angaben zur Süßwasserlinse auf der Insel Borkum sind der Broschüre „Der Untergrund von Borkum: Geologie und Grundwasser“ des LIAG entnommen (LIAG 2016).

19.7.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

19.7.2.1 Oberflächenwasser

Die Nordsee ist als Teil des Nordwesteuropäischen Schelfs ein flaches Schelfmeer mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von rd. 25 bis max. 50 m, das sich in nördlicher Richtung weit zum Nordatlantik hin öffnet. Hierdurch wird ihre Hydrographie stark beeinflusst. Die sehr schmale südwestliche Verbindung zum Atlantik über den Englischen Kanal hat hingegen einen geringeren Einfluss auf die Nordsee. In der Nordsee herrscht eine zyklonale, gegen den Uhrzeigersinn gerichtete Zirkulation vor, die mit einem starken Einstrom von atlantischem Wasser am nordwestlichen Rand und mit einem Ausstrom in den Atlantik über die Norwegische Rinne verbunden ist. Die Stärke der Nordseezirkulation hängt von der vorherrschenden Luftdruckverteilung über dem Nordatlantik ab, die durch den Nordatlantischen Oszillationsindex (NAO), der standardisierten Luftdruckdifferenz zwischen Island und den Azoren, parametrisiert wird. Die überwiegend halbtägigen Gezeiten der Nordsee sind durch die Gezeitenwelle des Nordatlantiks, die zwischen den Shetlandinseln und Norwegen hindurch strömt und dichtegetriebene Strömungen geprägt (BSH 2020). Typische Gezeitenstromgeschwindigkeiten liegen zwischen 0,5 und 1,0 m/s (SCHMIDT & AHRENDT 2006). Basierend auf Strömungsmessungen aus den Jahren 1957 bis 2001 des BSH in Kooperation mit dem Deutschen Hydrographischen Institut (DHI) ergaben sich für die Deutsche Bucht in Oberflächennähe (3 – 12 m) mittlere Beträge der Strömungsgeschwindigkeit zwischen 25 – 56 cm/s und Vektormittel (Reststrom) von 1 – 6 cm/s. In Bodennähe (0 – 5 m Bodenabstand) ergaben sich mittlere Beträge von 16 – 42 cm/s und Vektormittel von 1 – 3 cm/s (BSH 2020).

In der Regel ist das Wasser der südöstlichen Nordsee (bis etwa 40 m Tiefe) recht gut durchmischt – außer bei sehr ruhigem Wetter. Eine thermische Schichtung des Wasserkörpers über 25 – 30 m ist erst jeweils ab März für die nordwestliche Deutsche Bucht zu erwarten.

Die Wassertemperaturen in der Nordsee sind durch einen ausgeprägten Jahresgang charakterisiert. Das saisonale Temperaturminimum tritt Ende Februar/Anfang März auf, die saisonale Erwärmung beginnt zwischen Ende März und Anfang Mai. Im August ist das Temperaturmaximum erreicht. Für den Zeitraum von 1968-2015 wurden von Schmelter et al. (2015, zitiert in BSH 2020). Zwischen Ende März und Anfang Mai setzt in der nordwestlichen deutschen Bucht in tiefen über 25-30 m die thermische Schichtung ein. Flachere Gebiete sind

aufgrund der Gezeitenströme und windinduzierter Turbulenz jedoch auch im Sommer gut durchmischt (BSH 2020). Der Salzgehalt hingegen weist keinen ausgeprägten Jahresgang auf. Salzgehaltsschichtungen treten in der Nordsee in den Mündungsgebieten der großen Flüsse und im Bereich des Baltischen Ausstroms auf. Hier vermischt sich der Frischwasserabfluss der großen Flüsse innerhalb der Mündungsgebiete aufgrund der gezeitenbedingten Turbulenz bei geringen Wassertiefen mit dem Küstenwasser, schichtet sich aber bei größeren Tiefen in der Deutschen Bucht über das Nordseewasser. Die Intensität der Schichtung ist von den Jahresgängen der Flusseinträge abhängig.

Die mittlere Schwebstoffverteilung in der Deutschen Bucht ist in Abbildung 107 dargestellt. Schwebstoffe beschreiben im Meerwasser suspendierte organische und/oder mineralische Teilchen mit einem Durchmesser $>0,4 \mu\text{m}$. Es zeigt sich, dass die höchsten Messwerte im küstennahen Bereich und in den großen Flussmündungsgebieten finden. Die Mittelwerte liegen hier bei 50 mg/l. Weiter seewärts nehmen die Werte schnell ab. Die küstennahen hohen Schwebstoffgehalte sind starken lokalen Schwankungen aufgrund der Gezeiten unterworfen.

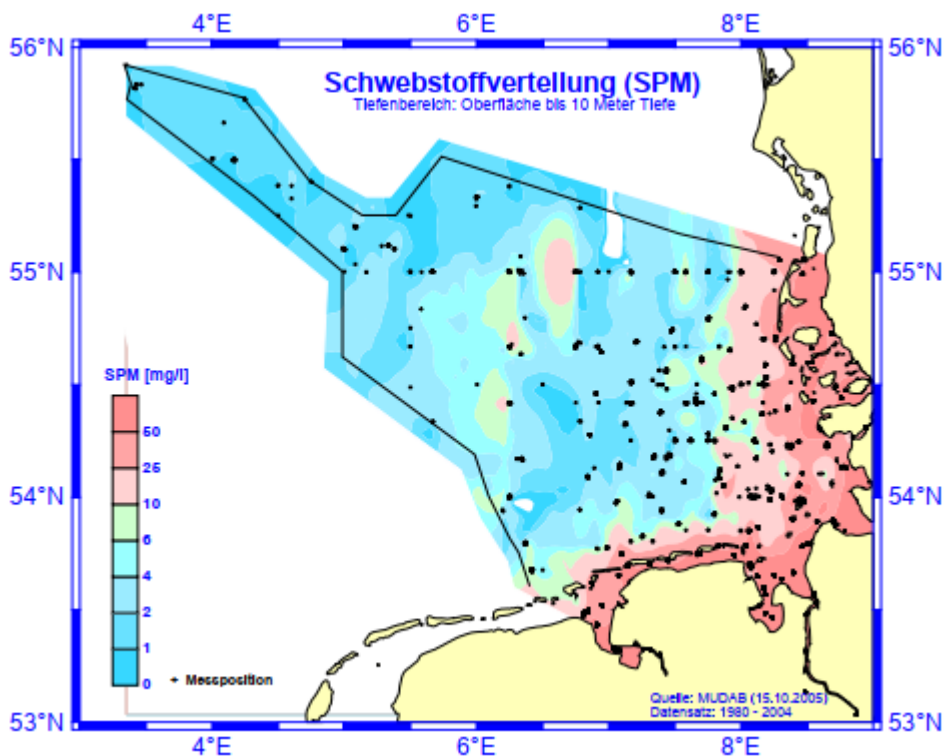


Abbildung 107: Mittlere Schwebstoffverteilung für die deutsche Nordsee
Quelle: (BSH 2020)

Die Nährstoffkonzentrationen (Phosphat und anorganische Stickstoffverbindungen) in der Deutschen Bucht weisen einen typischen Jahresgang auf. Die höchsten Konzentrationen findet

sich im Winter, niedrige Konzentrationen im Sommer. Dabei ist ebenfalls eine Konzentrationsabnahme zur offenen See hin zu beobachten. Im Hinblick auf die Metallgehalte des Nordseewassers zeigen vor allem überwiegend gelöst vorliegende Elemente wie Kupfer, Nickel und Cadmium, aber auch Quecksilber eine ausgeprägten zur offenen See hin abnehmenden Gradienten.

19.7.2.2 Grundwasser

Grundwasservorkommen auf der Insel Borkum

Auf Borkum tritt (wie grundsätzlich auf den ostfriesischen Barriere-Inseln) im Untergrund überwiegend versalztes Grundwasser auf, das mit einer im Allgemeinen recht scharfen Grenze, der sog. Salz-Süßwasser-Grenze, gegen die süßen Grundwässer des Binnenlandes angrenzt. Auf den Ostfriesischen Inseln, die keine nennenswerten Abflüsse aus Oberflächengewässern aufweisen, versickert ein hoher Teil der Niederschläge und füllt insbesondere unter den Inseldünen (Weiß- bis Graudünen) Grundwasserreservoir mit Süßwasser auf. Dieses neugebildete süße Grundwasser hat ein geringeres spezifisches Gewicht als das darunterliegende versalztes Grundwasser und baut in den holozänen, gut durchlässigen Dünenanden ein erhöhtes Druckniveau auf. Dadurch entstehen in und unterhalb der Inseldünen Süßwasserkörper, die infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes auf dem versalzten Grundwasser schwimmen. Die Süßwasservorkommen werden wegen ihrer typischen konvexen Form, die im Quer- und Längsschnitt einer mehr oder weniger dicken Linse entspricht, als Süßwasserlinsen bezeichnet.

Entsprechend der jungen geologischen Entwicklung der Insel Borkum, die noch bis Mitte des 19. Jahrhunderts durch einen Priel (Tüskendör) zweigeteilt war, haben sich im West- und Ostland zwei separate Süßwasserlinsen ausgebildet, deren Form und Mächtigkeit von den jeweiligen hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnissen.

Exakte Werte über die Ausdehnung und Tiefenerstreckung der Süßwasserlinsen lassen sich nur über geophysikalische (z. B. Geoelektrik, Elektromagnetik) Untersuchungen ermitteln, zumal der Verlauf solcher Salz-Süßwasser-Grenzen auch durch die Tide und morpho-dynamische Prozesse (Dünenverlagerung) verändert werden kann. Süßwasser kann durch die Förderbrunnen der Stadtwerke bis in über 40 m Tiefe nachgewiesen werden. Die Ränder der Süßwasserlinsen sind auf das Tidemittelwasser (ungefähr 0 m NHN) eingestellt (vgl. Abbildung 108). Hier findet selbst unter den Bedingungen der Grundwasserförderung durch die Stadtwerke ein ständiger Abfluss von süßem Grundwasser in die Nordsee sowie in Richtung der binnenseitigen Inselwatten statt.

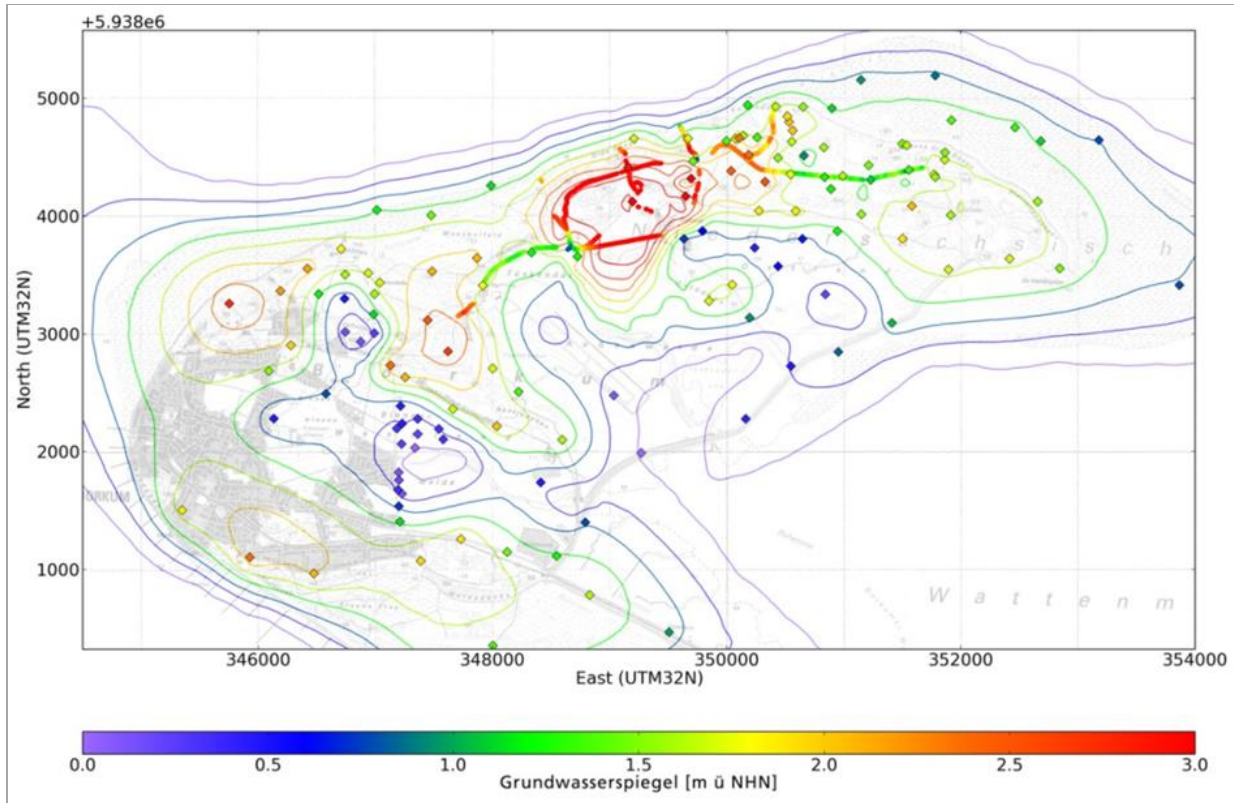


Abbildung 108: Ergebnisse der Georadarmessungen aus LIAG (2016)

Fette Linien = Grundwasserspiegel der Süßwasserlinse über dem Meeresspiegel; Rauten = Pegel in Grundwassermessstellen; Isolinien = interpolierte Grundwasserspiegel

Die Süßwasservorkommen Borkums werden von den Stadtwerken durch die Förderbrunnen im Westland (Wasserwerk I; „Waterdelle“) und des Ostlandes (Wasserwerk II) für die Trinkwasserversorgung der Insel genutzt. Es besteht dazu ein erteiltes Wasserrecht zur Grundwasserentnahme von insgesamt max. 1,2 Mio. m³ pro Jahr. Eine kontinuierliche Regeneration der Süßwasserlinsen erfolgt durch versickernde Niederschläge besonders im Bereich der Inseldüne (holozäne Dünen- und Flugsande) des Ost- und Westlandes.

Die Wassergewinnung und -aufbereitung auf Borkum erfolgt durch die beiden autarken Wasserwerke I und II, welche die ca. 5.500 Einwohner Borkums sowie Feriengäste mit Trinkwasser versorgen. Die Brunnenfelder sitzen im zentralen Bereich der jeweiligen Süßwasserlinse, dort wo die Salz-Süßwasser-Grenze bis zu 50 m tief unter dem Meeresspiegel liegt. Beide Gewinnungsgebiete besitzen eine Fläche von je ca. 1,6 km². Zum Vergleich: Typische Trinkwassereinzugsgebiete auf dem norddeutschen Festland haben eine Größe von 25 und 50 km² (Abbildung 109).

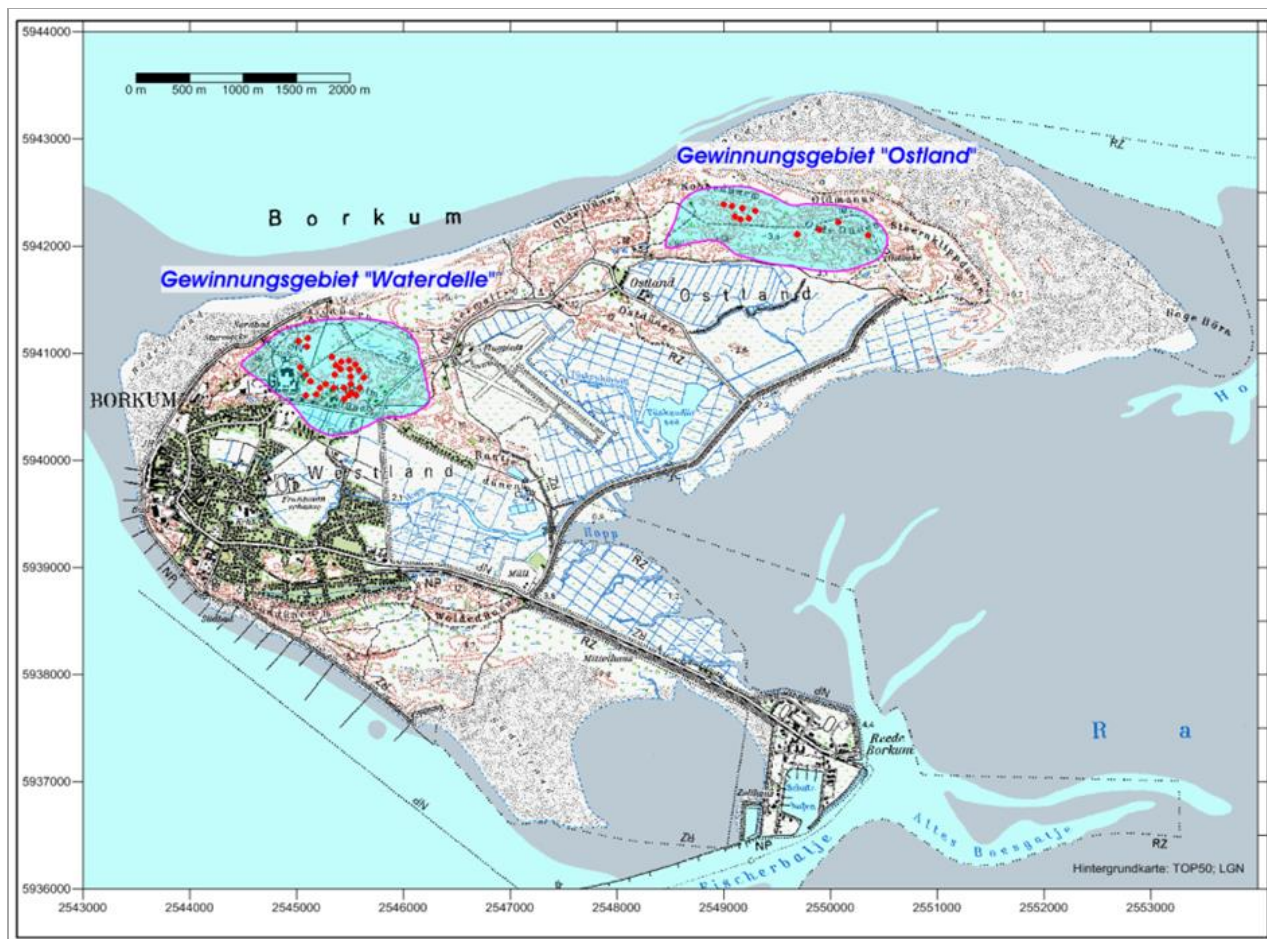


Abbildung 109: Lage der Trinkwassergewinnungsgebiete mit Förderbrunnen
Quelle: LIAG (2016)

19.7.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

19.7.3.1 Oberflächenwasser

Baubedingte Auswirkungen

Mögliche baubedingte Auswirkungen auf das Oberflächenwasser ergeben sich durch stoffliche Emissionen durch erhöhten Schiffs- und Flugverkehr sowie die Dichtheitsprüfung der Pipeline. Weiterhin kommt es durch die Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund zu Trübungsfahnen im Wasser und dadurch bedingten indirekten Stoffeinträgen aus dem marinen Sediment.

Stoffliche Emissionen

Der baubedingte Schiffs- und Flugverkehr geht zeitlich begrenzt mit Schadstoffemissionen in die Luft einher. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte können Einträge von Stickstoffverbindungen oder Säure in umliegende marine Ökosysteme auf deutschem Hoheitsgebiet jedoch als irrelevant angesehen werden (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 11). Erhebliche negative Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Zur Prüfung der Dichtheit der Pipeline wird gefiltertes Meerwasser unter Druck durch die Pipeline gepresst. Dieses Wasser ist mit Rostschutzmitteln, antibakteriellen Mitteln und Farbstoffen versetzt (ca. 1.100 kg, vgl. Tabelle 4 in Kap. 16.2.8) und wird anschließend an der Plattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet. Es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen ausschließlich um Produkte, die entweder als PLONOR 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 erhebliche negative Auswirkungen auf die marine Umwelt und damit den Oberflächenwasserkörper der deutschen Nordsee ausgeschlossen werden.

Trübungsfahnen

Durch die Verlegung der Pipeline kommt es infolge der Sedimentmobilisierung zur Ausbreitung von Schwebstoffen in der Wassersäule. Dabei werden über einen Zeitraum von ca. einer Woche erhöhte Schwebstoffkonzentrationen auch im Bereich der deutschen Nordseegewässer auftreten. Bei der Variante Jetting, welche aufgrund der größeren Reichweite der Schwebstofffahne den „Worst-Case“ darstellt, werden im Bereich der deutschen Nordsee zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5-10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l, auftreten.

Der zeitliche Verlauf an den Beurteilungspunkten zeigt, dass die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen auf deutscher Seite über einen Zeitraum von ungefähr einer Woche auftreten werden (RHDHV 2022b).

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.⁷⁶ 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 Schwebkonzentrationen bewegen sich somit in einem Bereich, der auch natürlicherweise vorkommt, so dass erhebliche negative Auswirkungen auf das Oberflächenwasser nicht zu erwarten sind. Die im Sediment gebundenen Nähr- und Schadstoffe werden durch die Aufwirbelung beim Verlegen der Pipeline ebenfalls mobilisiert und können in der Wassersäule in Lösung gehen. Wie anhand der in Kap. 16.4.4.2.2 beispielhaften Berechnung gezeigt wurde, sind die Konzentrationen im Wasser auf deutschem Hoheitsgebiet aber bereits soweit verdünnt, dass sie im Bereich der Bestimmungsgrenze (Quecksilber) oder sogar deutlich darunter (Blei) liegen. Die möglichen Konzentrationserhöhungen von Nähr- und Schadstoffen werden außerdem nur sehr kurzzeitig auftreten, so dass erhebliche negative Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen durch das geplante Vorhaben ergeben sich für das Oberflächenwasser durch stoffliche Emissionen infolge der Einleitung von Deckwasser von der Bohr- und Produktionsplattform sowie durch den Korrosionsschutz an den Plattformen.

Stoffliche Emissionen

Basierend auf der Oberfläche der Plattformdecks und dem durchschnittlichen Niederschlag wird ca. 1.750 m³ Regen-, Wasch- und Reinigungswasser ins Meer eingeleitet (vgl. Kap. 16.4.4.2.5). Enthält das Wasser Schadstoffe, so ist dies hauptsächlich auf eine Verschmutzung auf den Decks nach der Wartung zurückzuführen. Der Ölgehalt im Wasser wird jedoch überwacht und muss <30 mg/l liegen. Die Vorgaben der OffshoreBergV (§ 4 Abs. 3) werden eingehalten. Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash eingesetzt. Da das Produkt als PLONOR eingestuft ist, sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten. Bei der Einleitung von Sanitär- und Küchenabwasser wird eine Einleitmenge auf Grundlage der Besatzungskapazität

⁷⁶ <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.

von etwa 750 m³ pro Jahr erwartet. Allerdings wird die Produktionsplattform phasenweise unbesetzt sein, wodurch die Einleitmenge in der Produktionsphase deutlich geringer ausfallen wird als in der parallelen Bohr- und Produktionsphase. Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gem. den Vorgaben der Offshore BergV (§ 4 Abs. 3) ebenfalls gereinigt. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt. Auswirkungen auf die marine Umwelt und damit auf das Oberflächenwasser sind demnach weder durch die Einleitung des Deckwassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

Um die Standbeine der Plattform vor Korrosion zu schützen wird ein Korrosionsschutz in Form von Opferanoden angebracht. Die Anoden bestehen aus einer Legierung aus Aluminium (95 %) und Zink (5 %) und lösen sich langsam im Meerwasser auf. Der kathodische Schutz kann maximal zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg führen (vgl. Kap. 16.4.4.2.4). 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 %).

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 17). Selbst bei einer Verdoppelung der eingetragenen Menge läge die Konzentration unterhalb der Nachweisgrenze für Zink von 0,0152 µg/l⁷⁷.

Demzufolge sind durch den Korrosionsschutz keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser zu prognostizieren.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen betreffen das Oberflächenwasser im Hinblick auf stoffliche Emissionen während des Bohrprozesses sowie stoffliche Emissionen im Rahmen der Erdgasförderung.

Stoffliche Emissionen

Beim Bohren kann es zu stofflichen Emissionen in die umgebenden Gesteinsschichten durch die Bohrspülung und den Zement kommen. Wie bereits in Kap. 16.4.6.1 beschrieben, ist die Infiltration durch Bohrspülung des umgebenden Gesteins beim Bohren in die tieferen Bereiche unterhalb des Standrohrs im Normalfall nur auf einen bestimmten Bereich hinter der Bohrlochwand beschränkt. Gleiches gilt für die Zementation. Grundsätzlich gilt es durch

⁷⁷ Nachweisgrenze bei Messungen im Wasser durch das BSH an den Stationen BRIFF und ES1. <https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>, Zugriff am 07.03.2022.

Sicherstellung der Bohrungsintegrität die Vermeidung unkontrollierter Fließwege in oberflächennahe Schichten zu wahren. In den ersten 50 m Tiefe des Meeresbodens wird zudem durch das Standrohr sichergestellt, dass es zu keinen oberflächennahen Austritten von Bohrspülung und Zement kommt. Somit sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser zu prognostizieren.

Stoffliche Emissionen durch die Einleitung von Sanitär- und Küchenabwasser wurden bereits bei den anlagebedingten Auswirkungen beschrieben. Hierdurch werden sich keine erheblichen negativen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser ergeben

Durch den zusätzlichen Schiffs- und Flugverkehr sowie den Betrieb der Bohr- und Produktionsplattform kommt es ebenfalls zu Emissionen von Luftschadstoffen. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte 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. 16.4.4.1.2).

Während der Erdgasförderung über ca. 10 – 35 Jahre wird während der Aufbereitung des Erdgases Produktionswasser eingeleitet (vgl. Kap. 16.4.4.2.3). Alle Bohrungen zusammen werden voraussichtlich 30 bis 60 m³ Wasser pro Tag fördern. Lagerstättenwasser wird im Rahmen der Erdgas- und Erdölförderung mitgefördert und in einer Aufbereitungsanlage vom Rohstoff getrennt⁷⁸. Im Förderbetrieb extrahiertes Lagerstättenwasser wird per Schiff abtransportiert und an Land entsorgt. Insbesondere gegen Ende der Lebensdauer eines Erdgasfeldes wird Lagerstättenwasser gefördert. Dabei hängt die Produktion von Lagerstättenwasser von den Eigenschaften des jeweiligen Gasreservoirs ab. Wenn beim geplanten Vorhaben 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 Erdgasfeldern im N05-Gebiet wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften 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 Produktionsanlage angenommen (RHDHV 2021, Anhang 1, Kapitel 1.1.3).

Die Ausbreitung des eingeleiteten Produktionswassers in der Nordsee wurde durch RHDHV (2021, Anhang 1) mithilfe einer numerischen Modellierung untersucht. Dabei lag der Fokus auf den Stoffkonzentrationen in der unteren bodennahen Wasserschicht zur Bewertung. Aufgrund der oberflächennahen Einleitung des Produktionswassers sind in der oberen Wasserschicht die höchsten Stoffkonzentrationen zu erwarten. In den tieferen Wasserschichten nehmen die Konzentrationen allmählich ab. Darüber hinaus wurde ein Beurteilungspunkt an der Grenze zum

⁷⁸<https://lbeq.info/?pgId=111&WilmaLogonActionBehavior=Default> zuletzt aufgerufen am 18.02.2022

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). Die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe werden sich im Wasserkörper „Küstenmeer Ems-Ästuar“, ca. 2,5 km östlich der Plattform N05-A, bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt haben. Das Produktionswasser kann darüber hinaus Methanol enthalten, das beim Anfahren von „kalten“ Gasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Der größte Teil des in das Bohrloch injizierten Methanols wird mit dem Produktionswasser 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. 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 pro Jahr 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 marine Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die marine Umwelt und somit auf das Oberflächenwasser ausgeschlossen werden. Für die Verwendung und Einleitung von Chemikalien ist in den Niederlanden darüber hinaus grundsätzlich eine Befreiung von der staatlichen Minenaufsicht zu beantragen.

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Rückbaubedingte Auswirkungen können demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **akustischen, optischen und stofflichen Emissionen** sowie Wassertrübungen einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffe und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen und Helikoptern zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie zum Personalwechsel ist anzunehmen.

Rückbaubedingte Auswirkungen werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

19.7.3.2 Grundwasser

Für das Grundwasser sind keine bau- und anlagebedingten Auswirkungen zu prognostizieren. Ausschließlich betriebsbedingte Auswirkungen sind zu berücksichtigen.

Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Bodensenkungen werden im Hinblick auf das Grundwasservorkommen Borkums bewertet.

Bodensenkungen

Eine Ausföderung der Erdgaslagerstätte kann zur Absenkung des Meeresbodens führen. Betriebsbedingt wird es durch die Erdgasförderung über einen Zeitraum von ca. 10 – 35 Jahren zu einer Meeresbodensenkung von einigen wenigen Zentimetern kommen (vgl. Kap. 16.4.7). Unter Berücksichtigung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von 0.035 GPa^{-1} ergibt sich eine Senkung von 2,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens, wobei der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum ca. 9 km beträgt. Beim ungünstigen Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} ist in der Mitte des Senkungsbeckens eine Senkung von 4,6 cm anzunehmen, der Abstand der Senkung von $>1 \text{ cm}$ zu Borkum verringert sich auf 7 km (vgl. DELTARES 2020). Aufgrund dieses Abstandes des Senkungsbeckens von mind. 7 km zu Borkum wird der Inselkörper nicht beeinträchtigt.

Wie bereits in Kap. 19.7.2.2 beschrieben ist das Grundwasser, welches auf Borkum zur Trinkwasserversorgung genutzt in Form zweier Süßwasserlinsen auf der Insel gebunden. Diese Süßwasserlinsen liegen aufgrund ihrer geringeren spezifischen Dichte dem versalzten Grundwasser auf und werden durch Niederschläge gespeist, die in den holozänen Sanden der Inseldünen versickern. Eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung Borkums kann durch Erosionen der Schutzdünen mit anschließender Seewasserintrusion in den Bereich der Süßwasserlinsen hervorgerufen werden. In Bezug auf das hier beantragte Vorhaben kommt es jedoch nicht zur Beeinträchtigung der Insel durch etwaige Meeresbodensenkungen infolge der Erdgasförderung. Somit ist auch auszuschließen, dass es zu Dünenabbrüchen oder -rutschungen infolge dieser Absenkungen kommt. Eine Beeinträchtigung der Süßwasserlinsen sowie eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung sind somit auszuschließen.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Wasser“ sind somit ausgeschlossen.

19.7.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden.

19.7.4.1 Oberflächengewässer

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf Oberflächengewässer denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen insbesondere durch Hitze
- stoffliche Emissionen.

Von **mechanischen Einwirkungen** durch das eigentliche Unfallgeschehen und daraus resultierende Trümmer wäre gegebenenfalls wahrscheinlich in erster Linie der Meeresboden in der direkten Umgebung der geplanten Anlagen auf der niederländischen Seite betroffen. Auf deutscher Seite sind entsprechende mechanische Einwirkungen auf den Meeresboden oder das Meeresufer durch verdriftende Objekte oder im Rahmen der Beseitigung von Unfallfolgen durch Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen zwar nicht ausgeschlossen, würden aber voraussichtlich nur zu temporären lokalen Beeinträchtigungen und nicht zu nachhaltigen Wert- und Funktionsminderungen führen.

Energetische Einwirkungen auf Oberflächengewässer sind durch die Wärmeaufnahme bei Bränden denkbar. Aufgrund der hohen Wärmeleitfähigkeit und der Größe des Wasserkörpers, sind aber durch diesen unfallbedingten Wirkfaktor keine signifikanten Beeinträchtigungen zu erwarten.

Stoffliche Emissionen könnten infolge eines Unfalls sowohl direkt als auch über den Luftpfad ins Meer gelangen. Das für die Gastrocknung eingesetzte Triethylenglykol ist zwar nur schwach wassergefährdend (WGK 1), aber das im Erdgas enthaltene Xylol ist deutlich wassergefährdend (WGK 2) und Benzol sogar stark wassergefährdend (WGK 3), mutagen und kanzerogen (BERGCHEMIE 2018, S. 15; SCS GMBH 2018, S. 15; ROTH 2019, S. 17; THERMOFISHER 2020, S. 11; ROTH 2021b, S. 11; 2021a, S. 8; THERMOFISHER 2021a, S. 13). In der Regel würde es wahrscheinlich zu einer raschen Verdünnung und Verteilung möglicher Schadstoffe kommen, aber sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zur Freisetzung großer Mengen schädlicher Substanzen kommen, könnte dies lokal zu einer temporären Beeinträchtigung der Wasserqualität führen, die Auswirkungen auf die Lebensraumfunktion haben könnte.

Während einige Schadstoffe vorwiegend im Wasserkörper verbleiben, werden andere eher an Schwebstoffe adsorbiert und mit diesen im Sediment abgelagert. Organische Verbindungen sind

in der Regel mehr oder weniger gut abbaubar und können so wieder aus dem System entfernt werden. Methanol, Benzol und Xylol gehören zu den leicht biologisch abbaubaren Stoffen und ermöglichen daher eine rasche Wiederherstellung der Wasserqualität und Lebensraumfunktion. Andere Stoffe sind persistenter, werden zwar verdünnt aber nur über längere Zeiträume abgebaut. Große Mengen leicht abbaubarer Verbindungen können aber auch zu einer erheblichen Sauerstoffzehrung und vorübergehenden Sauerstoffmangelsituationen führen. Schwermetalle hingegen sind nicht abbaubar und verbleiben gegebenenfalls im Gewässer. Sie können im Sediment festgelegt, aber unter Umständen von dort auch wieder remobilisiert werden (vgl. Kap. 19.6.4).

Letztlichen hängen die Wirkungen von Art, Ort und Ausmaß der beim Unfall freigesetzten bzw. ins Meer eingetragenen Stoffe ab. Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben besteht insbesondere ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen in die Küstengewässer, das auch die deutschen Gewässer betrifft (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, würde das freigesetzte Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall voraussichtlich zunächst an der Wasseroberfläche treiben und könnte dabei unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3). In Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung und seinen physikalisch-chemischen Eigenschaften (insbesondere Dichte und Viskosität) könnte es dabei klumpige Fragmente, dünne Filme oder geschlossene Ölteppiche bilden, die den Sauerstoffaustausch zwischen Wasser und Luft beeinträchtigen.

Welche Gebiete im Schadensfall von einer Verölung betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Wie in Kap. 16.4.9 erläutert, unterliegt das treibende Öl einem Alterungsprozess. Leichte Bestandteile verdunsten, lösliche Bestandteile gehen zum Teil in den Wasserkörper über und können toxische Wirkungen haben. Durch die Wellenenergie können Ölteppiche zu Tröpfchen zerschlagen werden, die in die Wassersäule gemischt (dispergiert) werden. Sind die Tröpfchen sehr klein, können sie in der Wassersäule schweben bleiben. Auf dem Wasser treibendes und vor allem in die Wassersäule eingemischtes Öl kann biologisch abgebaut werden. Durch Vermischung mit dichteren Schwebstoffen würde möglicherweise ein Öl-Sediment-Gemisch entstehen, das vor allem in strömungsberuhigteren Bereichen zu Boden sinkt. Letztlich könnte in einem wenig wahrscheinlichen „Worst-Case“ ein erheblicher Teil des Öls entweder an der Hochwasserlinie oder auf den Wattplatten stranden. Ins Sediment eingetragenes Öl wird deutlich langsamer abgebaut und könnte zur Quelle einer langfristigen chronischen Gewässerbelastung werden.

Eine Beeinträchtigung des Oberflächengewässers Nordsee durch die möglichen unfallbedingten Effekte ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr entlang der Nordseeküste gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.7.4.2 Grundwasser

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind folgende Auswirkungen auf das Grundwasser denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- Schadstoffeinträge.

In das Küstengewässer eingetragene Schadstoffe (vgl. Kap. 19.7.4.1) können durch die hydraulischen Zusammenhänge zwischen dem Oberflächenwasserkörper der Nordsee und dem oberflächennahen Grundwasser grundsätzlich auch in dieses Grundwasser gelangen, sofern sie nicht vorher verdunstet sind, abgebaut oder ans Sediment gebunden wurden.

Darüber hinaus kann es durch die unbeabsichtigte Schaffung neuer Wegsamkeiten im tieferen Untergrund zu Schadstoffeinträgen kommen. Bohrfluide könnten in die umgebenden Schichten austreten oder Stoffe mit Schadpotenzial (wie Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle, radioaktive Substanzen) von einer belasteten Schicht in andere weniger belastete migrieren und diese verunreinigen (vgl. Kap. 16.3.3.9 und 16.4.9). Ein Risiko für derartige Unfälle ist jedoch bereits durch die bestehenden Bohrungen gegeben. Vorhabenbedingt wird es durch eine fachgerechte Ausführung der Bohrungen mit Verrohrung und Zementierung minimiert. Dabei wird die Integrität und Dichtheit der Verrohrung unter Berücksichtigung hausinterner, nationaler und internationaler Standards, Richtlinien und Vorschriften nachgewiesen. Zusätzlich werden die Arbeitsprogramme für die Bohrungen durch unabhängige Prüfer kontrolliert. Eine unfallbedingte Beeinträchtigung des Grundwassers kann also nicht vollständig ausgeschlossen werden, ist aber sehr unwahrscheinlich und wird durch betriebliche Schutzkonzepte und Sicherheitsmaßnahmen (vgl. auch Kap. 18.7) minimiert.

19.8 Schutzgut Luft

19.8.1 Datengrundlage und Methodik

Für das Schutzgut „Luft“ ist eine Betrachtung nur im großräumigen Zusammenhang sinnvoll. Die Güte der Luftqualität ist europaweit nach einheitlichen Vorgaben zu überwachen und zu bewerten. Dies ist die Grundvoraussetzung, um zu vergleichbaren Daten zur Luftqualität in Europa zu gelangen. Die gesetzliche Grundlage hierfür ist die EU-Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG mit ihrer Änderung 2015/1480/EG, die mit der 39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz in deutsches Recht überführt wurde. Grundprinzip der europäischen Richtlinie ist es, die Einhaltung der Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit überall sicherzustellen. Ausgenommen von diesen Anforderungen sind Bereiche, zu denen die Öffentlichkeit keinen Zugang hat und es keine festen Wohnunterkünfte gibt, sowie Industriegelände und Fahrbahnen⁷⁹. Die für die Überwachung der Luftqualität in Deutschland verantwortlichen Behörden der Länder betreiben gemäß dieser Vorgaben Luftgütemessstationen. Die Messstationen sind an Punkten in der Art aufzustellen, dass sie die höchsten Konzentrationen erfassen, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist.

Eingangsdaten zur Charakterisierung der lufthygienischen Situation für diese Unterlage wurden dem Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsens (STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2020, 2021, 2022) entnommen. Im Rahmen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) werden landesweit 29 Messstationen betrieben, worunter sich Verkehrs-, Industrie-, ländliche, vorstädtische und städtische Stationen unterscheiden lassen. Da im marinen Bereich keine Messstationen betrieben werden, können nur die Daten der nächstgelegenen Hintergrundstationen an der Küste herangezogen werden.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Situation dient neben den Beurteilungsmaßstäben der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (39. BImSchV) die Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA LUFT). Weiterhin liegen die Gutachten von MÜLLER-BBM GMBH (2022) über die Immissionsprognose von Stickstoff- und Säureeinträgen in die Natura 2000-Gebiete sowie von RHDHV (2020c) über die Luftemissionen während der Bau- und Betriebsphase vor. Die Bewertung erfolgt dann in Anlehnung an die Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung (NLÖ 1994).

Für das Schutzgut „Luft“ werden anhand des Natürlichkeitsgrades zwei Wertstufen unterschieden:

- Von Bedeutung sind wenig beeinträchtigte Räume.
- Von geringer Bedeutung sind stark beeinträchtigte Gebiete mit hoher Schadstoffkonzentration in der Luft

⁷⁹ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luftmessnetz-wo-wie-wird-gemessen>, abgerufen am 18.02.2022

19.8.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die Beschreibung und Bewertung der Luftqualität beschränkt sich im Allgemeinen auf die Belastungen mit bestimmten Luftschadstoffen. Zur Beschreibung der lufthygienischen Situation im nordwestniedersächsischen Küstenraum stehen die Daten der Messstationen 'Ostfriesische Inseln' (DENI058) auf Norderney und 'Ostfriesland' (DENI029) in Emden zur Verfügung. Die Messstation 'Ostfriesland II' befindet sich ebenfalls in Emden und misst ausschließlich den Staubbiederschlag und dessen Inhaltsstoffe.

Bei allen an den genannten Messstationen in den letzten Jahren (2019–2021) untersuchten Luftschadstoffen wurden die gültigen Grenz-, Richt- und Zielwerte der 39. BImSchV und der TA Luft nicht nur sicher eingehalten, sondern deutlich oder sogar weit unterschritten (vgl. Tabelle 43). Auch beim Ozon (O₃) wurden die gültigen Zielwerte eingehalten und die Alarmschwelle zu keinem Zeitpunkt überschritten. An den Messstellen „Ostfriesische Inseln“ und „Ostfriesland“ wurde jedoch 2019 die Schwelle zur Information der Bevölkerung an einem Tag bzw. 3 Tagen überschritten sowie an beiden Messstationen die langfristigen Ziele für O₃ verfehlt.

Unterschiede zwischen den beiden Messstellen sind vor allem bei den Jahresmittelwerten für Stickstoffdioxid (NO₂), Stickoxide (NO_x) und O₃ erkennbar. Von 2010 bis 2019 waren die Werte für NO₂, NO_x und Ozon an der Messstelle „Ostfriesland“ durchgehend höher als auf den „Ostfriesischen Inseln“.

Tabelle 43: Einhaltung der Grenz-, Richt- und Zielwerte der Luftreinhaltung an den Messstationen Ostfriesland und Ostfriesische Inseln in den Jahren 2019 – 2021

Angegeben sind die relevanten Schwellen (Jahres-, Tages- oder Stundenmittelwerte) sowie gegebenenfalls die zulässigen Stunden oder Tage pro Kalenderjahr, die diese Schwellen maximal überschritten werden dürfen. Beim 8-Stunden-Mittelwert pro Tag für Ozon, wird die Anzahl der Tage mit Überschreitungen über die letzten drei Jahre gemittelt. Beim AOT40 handelt es sich um einen Zielwert für den Zeitraum von Mai bis Juli, der aus der über diesen Zeitraum summierten Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m³ und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr und 20 Uhr mitteleuropäischer Zeit gebildet wird. Für den aktuellen Zielwert erfolgt zusätzlich eine Mitteilung über die letzten 5 Jahre, für das langfristige Ziel jedoch nicht.

	Grenz-/Richt-/Zielwerte	Situation: 2019 – 2021
Schwefeldioxid (SO ₂)** (nur Ostfriesische Inseln)	Jahresmittelwert: 20 µg/m ³⁸⁰	stets weit unterschritten (< 2 µg/m ³)
	Winterhalbjahresmittel.: 20 µg/m ³⁸⁰	stets weit unterschritten (< 2 µg/m ³)
	Tagesmittelwert: 125 µg/m ³ , Überschreitung maximal 3 d/a	keine Überschreitungstage
	1-h-Mittelwert: 350 µg/m ³ , Überschreitung maximal 24 h/a	keine Überschreitungstage
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Jahresmittelwert: 40 µg/m ³	stets deutlich unterschritten

⁸⁰ Zum Schutz der Vegetation

	Grenz-/Richt-/Zielwerte	Situation: 2019 – 2021
	Stundenmittelwert: 200 µg/m ³ , Überschreitung maximal 18 h/a	keine Überschreitungsstunden
Stickstoffoxide (NO _x)	Jahresmittelwert: 30 µg/m ³ ⁸⁰	stets deutlich unterschritten (2019 und 2020: Jahresmittelwerte zwischen 9-19 µg/m ³)
Feinstaub (PM ₁₀)	Jahresmittelwert: 40 µg/m ³	stets deutlich unterschritten
	Tagesmittelwert: 50 µg/m ³ , Überschreitung maximal 35 d/a	sicher eingehalten (3–4 Überschreitungstage/Jahr)
Benzol (C ₆ H ₆)*	Jahresmittelwert: 5 µg/m ³	stets weit unterschritten (0,3-0,4 µg/m ³)
Ozon (O ₃)	max. 8-h-Mittelwert: 120 µg/m ³ Überschreitung maximal 25 d/a Langfristziel: keine Überschreitung	Zielwert eingehalten (bis zu 19 Überschreitungstage/Jahr in 2019, bis zu 20 Tage in 2020, bis zu 11 Tage in 2021) Langfristziel noch nicht erreicht
	1-Stunden-Mittelwert: 240 µg/m ³ (Alarmschwelle)	keine Überschreitungsstunden
	1-Stunden-Mittelwert: 180 µg/m ³ (Informations-Schwelle)	2019: an der Station Ostfriesische Inseln für 2 Stunden an 1 Tag überschritten. An der Station Ostfriesland für 8 Stunden an 3 Tagen überschritten
	AOT40: 18.000 (µg/m ³) x h ⁸⁰	stets deutlich unterschritten
	AOT40: 6.000 (µg/m ³) x h ⁸⁰ (Langfristziel)	stets z. T. deutlich überschritten (Ausnahme Station Ostfriesland 2020 und 2021: <6000 µg/m ³) x h)
Staubniederschlag*	350 mg/(m ² x d)	stets weit unterschritten (Werte für 2021 noch nicht veröffentlicht)

* nur an der Messstelle Ostfriesland (DENI029)

** nur an der Messstelle Ostfriesische Inseln (DENI058)

Fazit

Den Daten an den nächstgelegenen Messstationen zufolge ist die lufthygienische Situation im Untersuchungsraum als „wenig belastet“ einzustufen. Dazu trägt auch die gute Durchmischung der Luft infolge der häufigen und kräftigen Winde über der Nordsee bei. Die relevanten Grenzwerte werden sicher eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten. Lediglich die langfristigen Zielwerte für O₃ werden noch nicht erreicht. Als wenig beeinträchtigter Raum ist der Untersuchungsraum daher von Bedeutung für das Schutzgut „Luft“.

19.8.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlage, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Vorhabenbedingte Auswirkungen hinsichtlich des Schutzgutes „Luft“ ergeben sich baubedingt durch den Schiffs- und Flugverkehr sowie betriebsbedingt im Rahmen des Bohrprozesses und der Erdgasförderung, durch den Betrieb der Bohr- und Produktionsplattform, das Abfackeln von Erdgas und den Schiffs- und Flugverkehr.

Baubedingte und betriebsbedingte Auswirkungen

Die Immissionsprognose für Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet durch MÜLLER-BBM GMBH (2022) identifizierte die Jahre „2“ (Jahr vor der Produktionsphase) und „3“ (gleichzeitige Förderung von Erdgas und Bohrung) als die emissionsintensivsten Phasen (vgl. Kap. 16.4.4.1.1). Für diese Szenarien wurde eine Ausbreitungsrechnung gem. TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 mit dem Programm AUSTAL 3.1 durchgeführt. Im Ergebnis kommt es im Hinblick auf die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen durch Schiffsverkehr und Geräteinsatz zu keinen erheblichen 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 (vgl. Tabelle 13 sowie Abbildung 24 und Abbildung 25). 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). Gemäß Tabelle 13 liegt der max. Immissionsbeitrag von NO_x und SO₂ bei 0,2 bzw. ≤ 0,01 µg/m³ für das Jahr 2 und jeweils ≤ 0,01 µg/m³ für das Jahr 3. Die Jahresmittelwerte von 30 µg/m³ bzw. 20 µg/m³ (vgl. Tabelle 43) werden somit auch im Hinblick auf die zusätzlichen Emissionen durch das geplante Vorhaben nicht überschritten werden.

Darüber hinaus wurde eine niederländische Immissionsprognose mit dem Programmpaket GeoMilieu durchgeführt, wobei u. a. die Emissionsdauer, die Emissionshöhe und die meteorologischen Bedingungen berücksichtigt wurden (vgl. Kap. 16.4.4.1.2). Detaillierte Informationen zu den Methoden und Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung können dem Bericht „Forschung zur Luftqualität“ für das N05-A-Projekt entnommen werden (RHDHV 2020c). 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 (Abbildung 26). Tabelle 14 zeigt die Ergebnisse für Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstaub (PM₁₀). Die Jahresmittelwerte von NO₂ und PM₁₀ liegen bei 40 µg/m³ (vgl. Tabelle 43). In Tabelle 14 zeigt sich, dass sowohl für NO₂ als auch für PM₁₀ die prognostizierten Immissionskonzentrationen (Quellwerte + Hintergrundbeitrag) mit 6,7 bzw. 12,9 µg/m³ am Beurteilungspunkt Borkum unter den Luftqualitätsgrenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Vegetation liegen. Darüber hinaus wurde der Berechnung

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.

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 Erdgas in einer Fackel verbrannt. Eine geringe Menge Erdgas kann dabei unverbrannt emittiert werden. Während der Produktion wird Erdgas nur unverbrannt im Produktionswasserentgaser und bei der Druckentlastung der Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen freigesetzt. Für Benzol beträgt der Jahresmittelwert der Immissionskonzentrationen (berechneter Quellwert + Hintergrundkonzentration) $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an allen Prüfpunkten (RHDHV 2020e, Kap. 7.5.2). Dieser Wert wird vollständig von der Hintergrundkonzentration bestimmt. Der maximale Quellwert beträgt $0,0004 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Jahresmittelwert für Benzol zum Schutz der menschlichen Gesundheit liegt bei $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vgl. Tabelle 43) und wird somit deutlich unterschritten.

Xylol gehört wie Benzol zu den organischen Luftschadstoffen. Der Schadstoff wird im Rahmen des Lufthygienisches Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) an den Luftgütemessstationen jedoch nicht erfasst. Der im Rahmen der Immissionsprognose berechnete maximale Quellwert von Xylol liegt auf den Inseln bei $0,00028 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RHDHV 2020e, Kap. 7.5.2). In der 39. BImSchV ist kein Grenzwert für Xylol festgelegt. Der Richtwert vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) für Xylol beträgt $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Zielwert für die staatliche Luftreinhalteplanung) als Jahresmittel (LAI 1998). Die prognostizierten Konzentrationen liegen somit deutlich unterhalb dieses Grenzwertes.

Die zu erwartenden Immissionen sind so gering, dass Auswirkungen auf die Umwelt durch Schadstoffe in der Luft ausgeschlossen werden können (RHDHV 2020e, Kapitel 7.6). Ein messbarer Beitrag des geplanten Vorhabens zu den an den Messstellen „Ostfriesland“ (DENI029) und „Ostfriesische Inseln“ (DENI058) ermittelten Konzentrationen von NO_x , NO_2 , SO_2 , PM_{10} sowie Benzol und Xylol (vgl. Tabelle 43) wird nicht erwartet. Somit können erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Luft“ ausgeschlossen werden.

Bei der Immissionsprognose wurde der ursprünglich ca. 850 m weiter nördlich gelegene Standort der Plattform N05-A zu Grunde gelegt. Durch die Verschiebung nach Süden können sich zwar theoretisch geringfügigen Änderungen in Bezug auf die zusätzlichen Konzentrationen von Luftschadstoffen im terrestrischen Bereich ergeben, diese werden jedoch aufgrund des weiterhin sehr großen Abstands zur Küste als nicht erheblich eingestuft (RHDHV 2021, Kapitel 8.1.5, S. 77).

Rückbaubedingte Auswirkungen

Das Ende der Produktionsphase wird spätestens nach 35 Jahren erwartet. Die Art und Weise der Stilllegung ist von den aktuell geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig.

Rückbaubedingte Auswirkungen können demnach nur überschlägig abgeschätzt werden. Es werden jedoch grundsätzlich zur Bau- und Bohrphase vergleichbare Auswirkungen erwartet.

Der Rückbau der Produktionsplattform sowie anderer, vorhabenbezogener Offshore-Anlagen (wie z. B. der Pipeline) wird voraussichtlich mit **akustischen, optischen und stofflichen Emissionen** sowie Wassertrübungen einhergehen. Diese können durch den Einsatz schwerer Geräte, durch Arbeitsschiffen und Personal etc. verursacht sein. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Schiffen und Helikoptern zum Abtransport großer Mengen an recyclebarem Schrott und Abfall sowie zum Personalwechsel ist anzunehmen.

Rückbaubedingte Auswirkungen durch z. B. durch stoffliche Emissionen im Rahmen von Schiffs- und Flugverkehr auf das Schutzgut „Luft“ werden jedoch nach Möglichkeit vermieden oder, falls unvermeidlich, auf das kleinstmögliche Maß begrenzt. Zudem werden sich rückbaubedingte Auswirkungen auf einen begrenzten Zeitrahmen beschränken.

Fazit

Zusammenfassend betrachtet sind vom geplanten Vorhaben keine erheblichen bau-, anlagen-, betriebs- und rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Luft“ sind somit ausgeschlossen.

19.8.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft durch stoffliche Emissionen möglich (vgl. Kap. 16.4.9).

Eine signifikante Freisetzung von Luftschadstoffen ist insbesondere im Zusammenhang mit Großbränden und Explosionen möglich. Aber auch der Austritt größerer Mengen flüchtiger Kohlenwasserstoffe – insbesondere von Erdgas – durch Blowouts oder Leckagen ist denkbar. Methan als Hauptbestandteil des Erdgases ist zwar nicht giftig, kann aber bei Freisetzung großer Mengen lokal durch Verdrängung von Sauerstoff erstickend wirken. Zudem enthält Erdgas weitere flüchtige Kohlenwasserstoffe, die wie Xylol und Benzol gesundheitsschädlich, reizend, mutagen bzw. karzinogen wirken. Darüber hinaus könnten bei Kollisionen mit Schiffen auch andere Luftschadstoffe aus der Ladung oder dem Schiffsbetrieb freigesetzt werden.

In erster Linie wären derartige Unfallfolgen im Bereich der Anlagen und ihrer direkten Umgebung, also auf niederländischer Seite zu erwarten. Zwar sind im Küstengebiet durch Winde in der Regel gute Luftaustauschbedingungen gegeben, die eine rasche Durchmischung und Verdünnung, aber auch eine Ausbreitung zur Folge hätten. Gaswolken, brennende Schiffe oder Öltepiche könnten auch in deutsche Gewässer verdriften. Insgesamt kann daher nicht ganz ausgeschlossen werden, dass es unfallbedingt auch auf deutscher Seite lokal zu zeitlich eng begrenzten zusätzlichen Belastung der Luft kommt.

Eine temporäre lokale Beeinträchtigung der Luftqualität infolge eines schweren Unfalls oder einer Katastrophe ist also denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Sicherheitsmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.9 Schutzgut Klima

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) definiert Klima "als die Zusammenfassung der Wettererscheinungen, die den mittleren Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort oder in einem mehr oder weniger großen Gebiet charakterisieren. Es wird repräsentiert durch die statistischen Gesamteigenschaften (Mittelwerte, Extremwerte, Häufigkeiten, Andauerwerte etc.) über einen genügend langen Zeitraum." Im Allgemeinen wird dazu entsprechend den Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization (WMO)) ein Zeitraum von 30 Jahren zugrunde gelegt, die sog. Normalperiode oder klimatologische Referenzperiode, es sind aber durchaus auch kürzere Zeitabschnitte gebräuchlich.⁸¹

Die Anforderungen an die Behandlung des Schutzgutes „Klima“ in der UVP wurden durch die UVP-Änderungsrichtlinie und die nachfolgende Anpassung des UVPG erweitert:

- Gemäß Anlage 4 Nr. 3 UVPG ist neben einer Bestandsbeschreibung auch "eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens" zu geben soweit diese mit zumutbarem Aufwand abgeschätzt werden kann. Neben Änderungen der Landnutzung sind dabei insbesondere Einflüsse des Klimawandels zu berücksichtigen (vgl. Balla et al. 2018, S. 46 ff.).

⁸¹ <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=101334&lv3=101462;>
<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101334&lv3=101456;> abgerufen am 30.04.2022

- Auswirkungen auf das Klima umfassen nun ausdrücklich nach Anlage 4 Nr. 4 b) und c) gg) auch Auswirkungen durch Art und Ausmaß der vorhabenbedingten Treibhausgasemissionen.
- Außerdem ist nach Anlage 4 Nr. 4 c) hh) als mögliche Ursache für Auswirkungen die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels zu berücksichtigen.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gliedert sich die Beschreibung des Klimas entsprechend methodischen Empfehlungen (EUROPEAN COMMISSION 2013; WACHTER *et al.* 2017; BALLA *et al.* 2018) in folgende Unterkapitel:

- Beschreibung des aktuellen Zustandes auf der mikroklimatischen und regionalen Ebene unter Berücksichtigung der globalen Zusammenhänge,
- Ermittlung der bereits erkennbaren Trends in der klimatischen Entwicklung,
- Übersicht über die mögliche Änderung des Klimas im 21. Jahrhundert,
- Übersicht über Klimasignale mit möglichen Folgen für das Vorhaben.

19.9.1 Datengrundlage und Methodik

Gegenstand der folgenden Beschreibung und Bewertung ist das Klima an der deutschen Nordseeküste und, falls möglich, auf der Ostfriesischen Insel Borkum. Diese befindet sich ca. 21 km vom geplanten Standort der Plattform N05-A entfernt, verfügt historisch und bis heute über eine Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes und bietet sich aufgrund ihrer Nähe zum Vorhaben zur Beschreibung des Untersuchungsraumes an.

Nachfolgend wird für den Untersuchungsraum zunächst unter Berücksichtigung von Daten der Jahre 1961 – 1990 und 2007 – 2020 eine Übersicht über die aktuelle klimatische Situation anhand von messbaren Klimaelementen wie Temperatur, Niederschlag und Wind gegeben. Die Ausprägung dieser Klimaelemente bestimmt wesentliche Abläufe im Naturhaushalt und wirkt sich auf die Lebensprozesse von Tier- und Pflanzenarten sowie das Wohlbefinden des Menschen aus.

Entsprechend sind die wesentliche Quellen zur Beschreibung des aktuellen Zustandes der klimatischen Verhältnisse

- offen verfügbare Daten des Climate Data Centers (CDC) des Deutschen Wetterdienstes,
- das Heft „Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung“ aus der Schriftenreihe Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (MOSIMANN *et al.* 1999), sowie
- der Klimaatlas der Bundesrepublik Deutschland (DEUTSCHER WETTERDIENST 1999).

Berücksichtigt werden außerdem die Realnutzung und Ergebnisse der Biotoptypenkartierung.

Die Region wird von großräumigeren klimatischen Prozessen, von den naturräumlichen Gegebenheiten mit Klimafaktoren wie Lage im Raum, Strömung und Vegetation sowie von menschlichen Aktivitäten beeinflusst, die mit dem Klima in Wechselwirkung stehen. Die

Ausprägung und Bedeutung der vorhandenen klimaökologischen Funktionen bzw. Klimatope für den Naturhaushalt und die Umwelt erfolgt daher auf Basis der Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung (NLÖ 1994) anhand des Natürlichkeitsgrades. Dabei werden zwei Wertstufen unterschieden:

von Bedeutung

- Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete,
- Bereiche mit luftreinigender oder klimaschützender Wirkung,
- Luftaustauschbahnen, und
- Bereiche mit Ausgleichsfunktion;

von geringer Bedeutung

- Siedlungs- und großflächig versiegelte Bereiche,
- Bereiche mit hohem Anteil wärmeerzeugender Oberflächen, und
Bereiche mit künstlicher Behinderung des Luftaustauschs.

Gemäß den Empfehlungen der Weltorganisation für Meteorologie ist es üblich, zur Erfassung des Klimas und seiner Änderungen, Mittelwerte über einen Zeitraum von 30 Jahren zu bilden, um den Einfluss kurzzeitiger Schwankungen auszublenden. Als Klimareferenzperiode wird entsprechend der Zeitraum 1961 – 1990 herangezogen (vgl. UBA 2015, S. 14).

Die Darstellung klimatischer Entwicklungen basiert auf den Angaben des Norddeutschen Klimamonitor⁸². Der Norddeutsche Klimamonitor liefert u. a. Informationen zu 24 klimatischen Parametern, die in Form von 30-Jahresmittelwerten dargestellt werden, sowie die klimatische Entwicklung z. B. in den Zeiträumen 1986 – 2015 und 1971 – 2000 im Vergleich zur sog. Klimanormalperiode von 1961 bis 1990 abbilden. Angegeben werden jeweils Gebietsmittelwerte eines Standarddatensatzes des Deutschen Wetterdienstes sowie die Spannweite der Gebietsmittelwerte aller verwendeten Flächendatensätze, die auf Grundlage von Reanalysen modelliert wurden. Außerdem bilden verfügbare Rasterkarten regionale Unterschiede ab. Hinzu kommen Diagramme sowie Angaben zu linearen Trends und ihrer statistischen Signifikanz (vgl. MEINKE *et al.* (2014)).

Die Angaben aus dem Norddeutschen Klimamonitor für die Nordseeküste wurden wie folgt ausgewertet:

- Die Jahresdurchschnittswerte wurden für die Zeitfenster 1986 – 2015 und 1971 – 2000 gegenübergestellt und um die Veränderung der Werte (Zu- oder Abnahme) auf Basis der Klimareferenzperiode 1961 – 1990 ergänzt.

⁸² <https://www.norddeutscher-klimamonitor.de>

- Unter Berücksichtigung aller verfügbaren Daten, der jahreszeitlichen Differenzierung und der Angabe der statistischen Signifikanz der Trends wurden einzelne Parameter zu Trends der Entwicklung seit 1961 zusammengestellt.

Als weitere wesentliche Quelle wurde das neue Handbuch „Norddeutschland im Klimawandel,, (MEINKE 2020) hinzugezogen, das die wesentlichen Erkenntnisse zusammenfasst.

Als wesentliche Grundlage für die Ermittlung der möglichen zukünftigen Entwicklung des Klimas wird der Norddeutsche Klimaatlas⁸³ herangezogen. Er nutzt die Ergebnisse von 123 Klimarechnungen aus verschiedenen Forschungsprojekten für Norddeutschland, für die jeweils das Emissionsszenario, das Globalmodell und das Regionalmodell angegeben werden. Neben Emissionsszenarien der vier SRES-Familien (A1, A2, B1, B2) sind dabei mit RCP2.6, RCP4.5 und RCP8.5 drei der vier RCP-Szenarien (vgl. Kap. 19.9.4) berücksichtigt. Betrachtet werden zwölf norddeutsche Regionen, dabei werden insgesamt 20 klimatische Parameter berücksichtigt.

Der Norddeutsche Klimaatlas macht Angaben zur möglichen Änderung der verschiedenen Klimagrößen im Vergleich zur Klimanormalperiode (1961 – 1990) in Form von 30-Jahresmittelwerten für dreizehn Zeitfenster von 2011 – 2040 und 2071 – 2100.

Ausgewertet wurden die Angaben des Norddeutschen Klimaatlas für das Gebiet der deutschen Nordseeküste. Dazu wurden in Kap. 19.9.4 die mögliche Entwicklung der verschiedenen Klimaelemente bezogen auf das gesamte Jahr zusammengestellt. Dabei wurden zwei Zeithorizonte berücksichtigt,

- die mögliche Entwicklung bis Mitte des Jahrhunderts (2036 – 2065), und
- die mögliche Entwicklung bis Ende des Jahrhunderts (2071 – 2100).

Für beide Zeithorizonte wird jeweils die mögliche mittlere Änderung und die Spannweite der Ergebnisse der Klimarechnung anhand der möglichen kleinsten und größten Änderung (Zu- oder Abnahme) angegeben.

19.9.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

In Deutschland herrscht das warm-gemäßigte Regenklima der mittleren Breiten vor. Die überwiegend westlichen Winde führen das ganze Jahr feuchte Luftmassen vom Atlantik heran, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss ist im Nordwesten, in dem der Untersuchungsraum liegt, am größten. Er bewirkt milde Winter und nicht zu heiße Sommer. Blockiert ein Hochdruckgebiet über längere Zeit die westliche Strömung, kann es gelegentlich zu sehr kalten Wintern oder heißen und trockenen Sommern kommen (DEUTSCHER WETTERDIENST 1999).

In Niedersachsen werden drei klimaökologische Regionen unterschieden. Der Standort der Plattform N05-A liegt in der Region "Küstennaher Raum", die durch einen sehr hohen

⁸³ <https://www.norddeutscher-klimaatlas.de>

Luftaustausch und einen sehr geringen Einfluss des Reliefs auf lokale Klimafunktionen gekennzeichnet ist. Charakteristisch für diese Region sind nach MOSIMANN *et al.* (1999) u. a.

- die fast ständige Windeinwirkung mit mittleren Windgeschwindigkeiten von in der Regel mehr als 4 m/s, im Untersuchungsraum von ca. 4–5,9 m/s,
- eine gedämpfte mittlere jährliche Temperaturamplitude, die auf die ausgleichende Wirkung der großen Wassermassen der Nordsee zurückzuführen ist,
- eine verglichen mit den anderen klimaökologischen Regionen Niedersachsens hohe Niederschlagsmenge,
- das seltene Auftreten von autochthonen, hier thermisch induzierten Luftaustauschprozessen, und
- das Land- und Seewindsystem als wichtiges lokales Zirkulationssystem.

Ausprägung regionaler Klimaelemente

Lufttemperatur

Für die klimatologische Referenzperiode 1961 – 1990 ergeben sich aus dem Norddeutschen Klimamonitor die folgenden Mittelwerte für die Lufttemperatur an der Nordseeküste:

- 7,8–8,9°C im Jahresmittel
- 15,7–17,6°C im Sommer
- 0–1,4°C im Winter

In Tabelle 44 sind für den genannten Zeitraum weitere Mittelwerte zur Lufttemperatur und der Häufigkeit von Sommer- und heißen Tagen sowie Frost- und Eistagen an der Messstation „Borkum“ zusammengestellt.

Tabelle 44: Jahresmittelmittelwerte der wichtigsten Klimaparameter an der Messstation „Borkum“
Quelle: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/daily/,
© CDC

Klimaparameter	1961 - 1990	2007 - 2020
Mittleres Jahresmittel der Lufttemperatur (°C)	9,2	10,1
Mittleres tägliches Maximum der Lufttemperatur (°C)	10,7	11,9
Mittleres tägliches Minimum der Lufttemperatur (°C)	7,9	8,3
Anzahl der Sommertage (Tagesmaximum der Lufttemperatur ≥ 25 °C)	5,3	11,8
Anzahl der heißen Tage pro Jahr (Tagesmaximum der Lufttemperatur ≥ 30 °C)	0,2	1,9
Anzahl der Frosttage (Tagesminimum der Lufttemperatur ≤ 0 °C)	46,8	35,1
Anzahl der Eistage (Tagesminimum der Lufttemperatur ≤ 0 °C)	13,8	6,9
Mittlere Jahressumme der Niederschlagshöhe (mm)	784,4	840,2
Jahressumme der Sonnenscheindauer in Stunden	1.661,5	1.759*
*Angabe für 1991 - 2020		

Sonnenscheindauer und Bedeckung

Nach den Daten der Wetterstation „Borkum“ gab es im Zeitraum 1961 – 1990 im Mittel ca. 1.661,5 Sonnenstunden pro Jahr. Der Norddeutsche Klimamonitor gab für denselben Zeitraum 1.829 Sonnenstunden an.

Für den Zeitraum von 1991 - 2020 wurden auf der Wetterstation „Borkum“ 1.759 Sonnenstunden gemessen mit einer durchschnittlichen interannuellen Variabilität von 46 Stunden im Dezember und 241 Stunden im Mai. Insgesamt waren dabei die Monate Mai bis Juli am sonnenreichsten und der Dezember am sonnenärmsten. Im Winter ist nicht nur die astronomische Sonnenscheindauer geringer, sondern auch der Bedeckungsgrad höher.

Niederschlag

Infolge der maritimen Prägung der Region kommt es im Vergleich zu anderen Tieflandstandorten in Deutschland zu relativ hohen Niederschlagsmengen. Für die klimatologische Referenzperiode 1961 – 1990 ergeben sich nach den Daten des DWD die folgenden langjährigen Mittelwerte an der Messstation „Borkum“:

- 784,4 mm im Jahr
- 350–400 mm im Sommerhalbjahr
- 400–450 mm im Winterhalbjahr
- 80–90 mm (niederschlagsreichster Monat: November)

- ca. 40 mm (niederschlagärmste Monate: Februar und April)

An der Wetterstation „Borkum“ fielen in der Periode 2007 – 2020 durchschnittlich 840,4 mm/Jahr (vgl. Tabelle 44). Auf Borkum liegt im Gegensatz zum Festland das Wintermittel der Niederschläge über dem Sommermittel.

Luftfeuchtigkeit und Nebel

Tage mit Nebel traten von 1961 – 1991 durchschnittlich ca. 56-mal pro Jahr auf Borkum auf. In der Periode 1981 – 2010 sind es nur noch 32 Tage mit Nebel.

Die mittlere relative Luftfeuchtigkeit sinkt am Tag maximal auf 72 %. Morgens und abends liegen die Jahresmittel bei 85 – 87 %. Die relative Feuchte ist im Winter höher als im Sommer.

Wind und Sturm

Die Witterung des Untersuchungsraumes ist geprägt von der küstennahen See und wird kaum von topographischen Gegebenheiten beeinflusst. Winde aus südsüdwestlichen bis nordwestlichen Richtungen treten besonders häufig auf (Abbildung 110), die feuchte atlantische Luftmassen mit sich führen. Das sekundäre Maximum wird durch südliche bis östliche Anströmsektoren eingenommen, die in Verbindung mit Hochdrucklagen häufig trockenere ablandige bis kontinentale Luftmassen in den Untersuchungsraum bringen. Die windreichste Jahreszeit im norddeutschen Raum ist der Winter, wenn Tiefdruckgebiete in schneller Folge von West nach Ost ziehen. Die windschwächste Zeit ist der Frühling.

Stürmische Tage mit Windgeschwindigkeiten von über 39 km/h (Bft 6) traten auf Borkum in der klimatologischen Referenzperiode 1961 – 1990 durchschnittlich 134-mal jährlich auf. Stürmische Tage mit Windgeschwindigkeiten von über 62 km/h (Bft 8) ca. 35-mal.

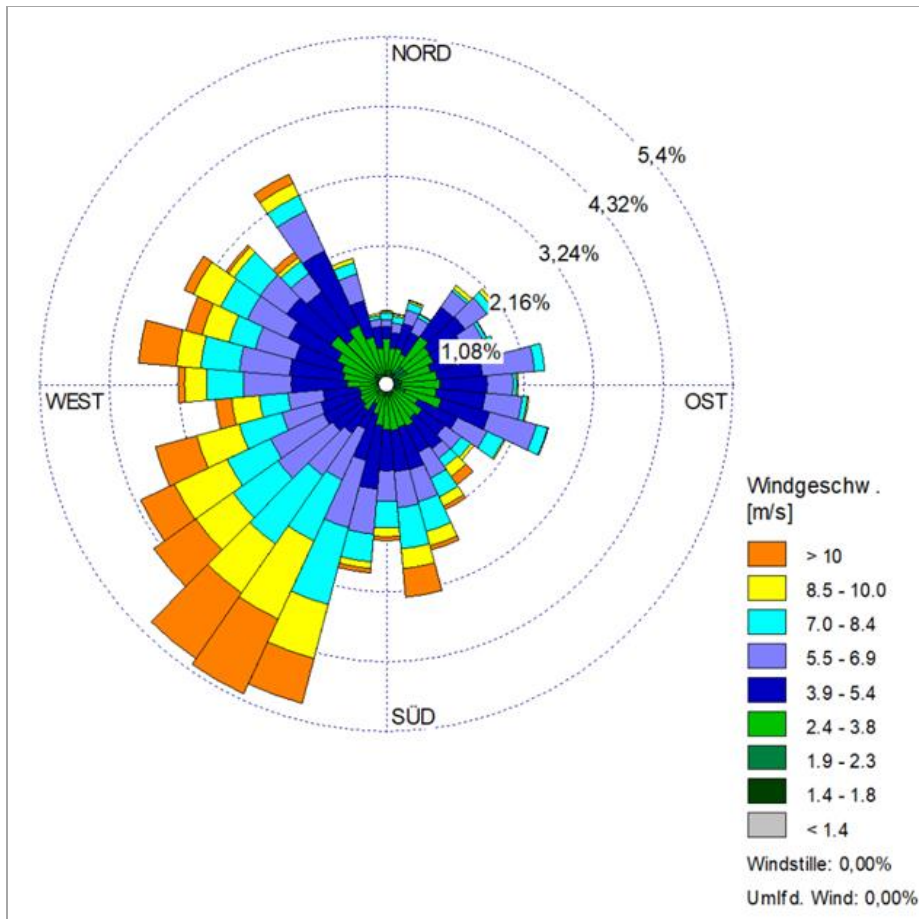


Abbildung 110: Relative Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen und Windgeschwindigkeiten (%) je 10°-Sektoren; Ausbreitungsklassenzeitreihe der Messstation „Borkum“ (Süderstraße) für das Jahr 2012

Quelle: MÜLLER-BBM GMBH (2022)

Klimaökologische Funktionen des Untersuchungsraumes

Hinsichtlich der klimatischen Funktionen können im Untersuchungsraum anhand der Standortfaktoren und ähnlicher mikroklimatischer Bedingungen verschiedene Klimatop-Typen unterschieden werden, die jedoch nach den Beschreibungen von MÜLLER-BBM GMBH (2021, S. 24 ff.) in der Regel nicht scharf abgegrenzt sind, sondern fließend ineinander übergehen.

Dem Untersuchungsraum ist der Klimatop-Typ „Gewässer“ zuzuordnen mit dem in sich spezifischen Gewässerklima.

Gewässerklimatope sind aufgrund ihres ausgleichenden thermischen Einflusses von Bedeutung. Aufgrund der hohen Wärmekapazität des Wassers sind die tagesperiodischen Temperaturunterschiede an Gewässeroberflächen gering. Tagsüber sind die Lufttemperaturen an Sommertagen niedriger und nachts höher als in der Umgebung. Der Effekt verstärkt sich mit zunehmender Wasseroberfläche. Eine hohe Luftfeuchtigkeit und Windoffenheit zeichnen dieses Gewässerklima aus.

Wechselwirkungen

Das Klima steht in enger Wechselbeziehung zu den anderen Schutzgütern. Einerseits hat es durch Temperatur, Niederschläge, Sonneneinstrahlung und Wind Einfluss auf Boden, Wasser, Luft, Pflanzen, Tiere und Menschen sowie das kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter. Andererseits wird es selbst durch diese, insbesondere durch Boden, Gewässer, Vegetation und Sachgüter, lokal beeinflusst.

Entsprechend sind auch der globale Klimawandel, seine lokale Ausprägung und die daraus resultierenden Folgen von erheblicher Bedeutung für die übrigen Schutzgüter, für die Nutzbarkeit der Sachgüter und die Sicherheit menschlicher Nutzungen.

19.9.3 Erkennbare Trends in der Entwicklung des Klimas

Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Klimas unter Berücksichtigung des anthropogenen Einflusses werden Klimaprojektionen genutzt, die aber mit immanenten Unsicherheiten behaftet sind. Aufgrund der Unsicherheit, die mit Prognosen behaftet ist, empfehlen Wachter et al. (2017) und Balla et al. (2018, S. 28 ff.) neben den Bestandsdaten vor allem bisherige Trends zu berücksichtigen. Sie sind Gegenstand des vorliegenden Unterkapitels.

Bei der Ermittlung von Klimatrends ist zu beachten, dass eine inhärente Eigenschaft des Klimas seine große räumliche und zeitliche Schwankungsbreite ist. Diese natürliche Variabilität entsteht durch Prozesse innerhalb der einzelnen Klimakomponenten (wie z. B. der Atmosphäre, an Land, in Ozeanen, im Eis etc.) und durch Wechselwirkungen zwischen diesen Komponenten. Darüber hinaus unterliegt das Klima vielfältigen natürlichen und anthropogenen Einflüssen, die zu Schwankungen und zu Veränderungen führen (vgl. Latif 2011, S. 78). Zu den natürlichen Einflüssen zählen beispielsweise vulkanische Aktivität und Schwankungen der Sonneneinstrahlung; zu den anthropogenen Einflüssen gehören Landnutzungsänderungen und Treibhausgasemissionen (vgl. Storch et al. 2018, S. 27).

Die oftmals zyklischen natürlichen Schwankungen des Klimas erfolgen auf unterschiedlichen Zeitskalen von Jahren bis Jahrzehnten und länger. Einen großen Einfluss auf das Klima Nord- und Mitteleuropas und damit auch Norddeutschlands haben Intensität und Lage der atlantischen Westwindzone, die durch das Zusammenspiel zwischen Subtropenhoch (Azorenhoch) und subpolarer Tiefdruckrinne (Islandtief) bestimmt werden, deren Variabilität als Nordatlantische Oszillation (NAO) bezeichnet wird. Sie unterliegt unregelmäßigen jährlichen und dekadischen Schwankungen (vgl. Latif 2011, S. 78 ff.; Feser & Tinz 2018, S. 202; Storch et al. 2018, S. 22)⁸⁴.

⁸⁴ sowie <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101812&lv3=101858>; abgerufen am 17.03.2021

Trends der Klimasignale

Temperatur, thermische Vegetationsperiode und Sonnenschein

Zahlreiche Studien belegen die weltweite Erwärmung innerhalb des letzten Jahrhunderts. In Norddeutschland hat sich die durchschnittliche Lufttemperatur im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961 – 1990 bis heute um 0,8 °C erhöht. Dies ist konsistent mit der Bezugsstation „Borkum“. Dabei hat sich die Erwärmung in allen Jahreszeiten – mit Ausnahme des Herbstes – bisher etwa gleichmäßig vollzogen. Der Trend für die mittlere jährliche Lufttemperatur in Norddeutschland liegt für den Zeitraum 1951 – 2010 bei 0,2 °C/Dekade. In den letzten Jahrzehnten hat sich der Trend beschleunigt (STORCH *et al.* 2018, S. 23 f.; MEINKE 2020, S. 11).

Auch die Anzahl der Tage mit Extremtemperaturen hat sich im Untersuchungsraum verändert. Die Sommertage (mit Temperaturmaximum ≥ 25 °C) und die heißen Tage (mit Temperaturmaximum ≥ 30 °C) haben zugenommen, insbesondere in den Sommermonaten. Die Eistage (mit Temperaturmaximum ≤ 0 °C) haben im Winter, die Frosttage (mit Temperaturminimum ≤ 0 °C) auch im Frühjahr in Norddeutschland deutlich abgenommen (STORCH *et al.* 2018, S. 25; MEINKE 2020, S. 11).

Die im Norddeutschen Klimamonitor zusammengestellten Daten bestätigen einen einheitlichen Trend für die Nordseeküste im gesamten Jahr:

- die Zunahme der durchschnittlichen Temperatur, der Anzahl der Sommer- und der heißen Tage,
- die Abnahme der Anzahl der Eis- und der Frosttage,
- einen zunehmend früheren letzten Frosttag im Frühling,
- einen zunehmend früheren Grünland- und Vegetationsbeginn und eine längere Vegetationsperiode, sowie
- einen zunehmenden Trend der Sonnenscheindauer sowie korrespondierend einen abnehmenden Trend der Bedeckung durch Bewölkung.

Die verschiedenen Flächendatensätze des Norddeutschen Klimamonitors unterscheiden sich zwar hinsichtlich der Stärke der Zu- bzw. Abnahme, weisen aber jeweils in dieselbe Richtung. Zum Teil ist der entsprechende Trend nicht nur langfristig an der Entwicklung im Vergleich zur Klimanormalperiode erkennbar, sondern macht sich auch im Vergleich der betrachteten Zeitfenster von 1971 – 2000 und 1986 – 2015 bemerkbar.

Niederschläge und Trockenperioden

CLAUßEN & STORCH (2011, S. 44 f.) weisen schon im 1. Klimabericht für die Metropolregion Hamburg darauf hin, dass im Vergleich zur Lufttemperatur gesicherte Aussagen über systematische Änderungen des Niederschlages deutlich schwieriger nachzuweisen sind. Dies ist auf systematische Fehler bei der Messung, aber auch auf die hohe räumliche und zeitliche Variabi-

lität der Niederschläge zurückzuführen, so dass die vorliegenden Punktmessungen nur bedingt für größere Gebiete repräsentativ sind. Nach STORCH *et al.* (2018, S. 25) sind auch Reanalysen des Niederschlages mit Unsicherheiten behaftet, weil die räumliche Auflösung der Modelle oft zu niedrig ist, um alle Prozesse realitätsnah abzubilden.

Bezogen auf Deutschland wurde für den Zeitraum 1900 – 2007 eine Zunahme des jährlichen Niederschlages von 750 mm auf ca. 800 mm ermittelt, dabei wurde aber eine hohe Variabilität festgestellt. Für Borkum wurde ebenfalls ein langfristig ansteigender Trend der Niederschlagshöhen beobachtet (vgl. Tabelle 44).

Für Norddeutschland kann nach dem Norddeutschen Klimamonitor von 1951 bis 2010 kein einheitlicher Trend der jährlichen Niederschläge abgeleitet werden. Die langfristigen Niederschlagsmessungen an sechs ausgewerteten Stationen weisen auf keine eindeutigen Trends hin, und auch die Reanalysen zeigen für diesen Zeitraum unterschiedliche Tendenzen an. Sie stimmen jedoch darin überein, dass sie für die Nordseeküste und Deutsche Bucht eine Zunahme und für das südliche Mecklenburg-Vorpommern und nördliche Brandenburg eine Abnahme der jährlichen Niederschlagsmengen zeigen (STORCH *et al.* 2018, S. 26).

Lediglich für die Luftfeuchtigkeit und die Anzahl der Schneetage im Jahr zeigt sich für 1951 bis 2010 im Vergleich zur Klimanormalperiode von 1961 - 1990 ein eindeutig abnehmender Trend.

Wind und Sturm

Bezüglich der Windgeschwindigkeit gibt es deutliche regionale Unterschiede, so ist sie an den Küsten merklich höher als im Binnenland. Statistisch gesicherte Aussagen zur Entwicklung von Windgeschwindigkeit und -richtung lassen sich nur aus langfristigen und homogenen Messreihen ableiten, dabei sind lokale Windverhältnisse gegenüber Änderungen der Umgebung und Messverfahren noch empfindlicher als Temperatur und Niederschläge (CLAUBEN & STORCH 2011, S. 34).

Der Norddeutsche Klimaatlas zeigt, dass nach aktuellem Stand der Forschung die Änderung der mittleren Windgeschwindigkeit bis Mitte und Ende des 21. Jahrhunderts (2036 – 2065; 2071 - 2100) im Jahresmittel im Vergleich zur Klimareferenzperiode (1961 - 1990) unklar ist. Einige Modelle zeigen hierbei für die Nordseeküste eine Zunahme, andere eine Abnahme. Die Spannweite dieser Änderung kann zwischen -4% und +7% liegen. Innerhalb dieser Spannweite sind alle Änderungen aus heutiger Sicht plausibel.

Nach STORCH *et al.* (2018, S. 23) gab es im Zeitraum 1951 – 2010 für Norddeutschland eine leichte Zunahme der mittleren jährlichen Windgeschwindigkeit, der Sturmintensität und der Anzahl an Sturmtagen, insbesondere in den Wintermonaten. Jedoch gibt es nach MEINKE (2020, S. 17) weder bei der mittleren Windgeschwindigkeit noch bei den Stürmen einen Langzeittrend. Die Stürme sind weder häufiger noch heftiger als vor 100 Jahren.

Langzeitanalysen der Sturmintensität über dem Nordatlantik und Nordwesteuropa zeigen vielmehr starke dekadische Schwankungen, daher sind die Ergebnisse von Trendanalysen für

bestimmte Regionen erheblich vom gewählten Betrachtungszeitraum abhängig. Ab etwa Mitte der 1960er Jahre hat die Sturmintensität zugenommen und etwa ab Mitte der 1990er wieder abgenommen (FESER & TINZ 2018, S. 204; STORCH *et al.* 2018, S. 22).

Zusammenfassend ist für die Nordseeküste und die Ostfriesische Insel Borkum festzustellen,

- dass es zwar nach dem Norddeutschen Klimamonitor für den Zeitraum von 1951 – 2015 einen Trend zur leichten Zunahme der mittleren Windgeschwindigkeit, der Sturmintensität und der Anzahl der Sturmtage gibt, und zwar vor allem im Winter,
- dass diese aber vor dem Hintergrund der oben angesprochenen Ergebnisse langzeitlicher Analysen zum jetzigen Zeitpunkt eher auf die dekadischen Schwankungen zurückzuführen sind.

19.9.4 Mögliche Änderungen des Klimas im 21. Jahrhundert

Schwankungen und Änderungen des Klimas werden durch interne Prozesse und Wechselwirkungen sowie durch natürliche und menschliche Einflüsse verursacht. Anthropogene Einflüsse ergeben sich insbesondere aus Landnutzungsänderungen und aus Treibhausgasemission (vgl. LATIF 2011, S. 78; STORCH *et al.* 2018, S. 27). Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und fluorierte Gase vermindern die Rückstrahlung von Wärme ins Weltall und verändern so die Strahlungsbilanz und den Wärmehaushalt der Erde.

Für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Klimas unter dem Einfluss des Menschen werden computergestützte numerische Klimamodelle verwendet, um Klimaprojektionen (auch „Klimaszenarien“ genannt) zu erstellen. Dabei handelt es sich nicht um Vorhersagen oder Prognosen, sondern vielmehr um denkbare Entwicklungen, die möglich, plausibel und naturwissenschaftlich konsistent sind. Da sie auf bestimmten Annahmen beruhen, sind sie nur dann wahrscheinlich, wenn diese Annahmen erfüllt werden (vgl. BRASSEUR *et al.* 2017, S. 41; STORCH *et al.* 2018, S. 4 u. 27).

Da das Ausmaß des vom Menschen verursachten Klimawandels von Art und Umfang der Treibhausgasemissionen abhängig ist, wurden verschiedene Emissionsszenarien für das 21. Jahrhundert entwickelt, die deren mögliche Bandbreite abbilden. Sie werden den Projektionen zugrunde gelegt:

- Die SRES-Szenarien beruhen auf in sich geschlossenen Annahmen zur globalen demographischen, sozioökonomischen und technologischen Entwicklung, aus denen die Entwicklung der anthropogenen Emissionen abgeleitet wurden. Die insgesamt 40 SRES-Szenarien werden in die vier "Szenario-Familien" A1, B1, A2 und B2 untergliedert. Mit A werden die mehr an der Ökonomie orientierten und mit B die mehr ökologisch ausgerichteten Szenarien bezeichnet und mit den Ziffern Szenarien mit global einheitlicher Abs. 1 oder regional unterschiedlicher Entwicklung Abs. 1 unterschieden.

Klimapolitische Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen wurden bei diesen Szenarien nicht berücksichtigt (vgl. STORCH *et al.* 2018, S. 27; KASANG 2020c).

- Die RCP-Szenarien sind repräsentative Konzentrationspfade. Ihnen liegen Entwicklungspfade der Treibhausgaskonzentrationen bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zugrunde, die aber nicht direkt auf sozioökonomischen Annahmen basieren. Die Ziffern der vier Szenarien RCP2.6, RCP4.5, RCP6 und RCP8.5 beziehen sich auf die Änderungen des Strahlungsantriebs [W/m^2] bis 2100 im Vergleich zum vorindustriellen Antrieb von 1850. Für die verschiedenen Konzentrationspfade sind unterschiedliche Entwicklungswege denkbar, die auch Klimaschutzmaßnahmen einschließen können. So setzt der Konzentrationspfad des RCP2.6 sehr ambitionierte Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und zum Ende des 21. Jahrhunderts sogar "negative Emissionen" voraus. Das RCP8.5 beschreibt hingegen einen bis zum Ende des Jahrhunderts kontinuierlichen Anstieg der Emissionen. Gegenwärtig befinden wir uns auf dem Pfad des RCP8.5 (vgl. STORCH *et al.* 2018, S. 27 f.; KASANG 2020c).

In den letzten Jahren wurden die ökonomischen und gesellschaftlichen Begründungen für die RCP-Szenarien durch die sog. SSP-Szenarien nachgeliefert. Sie stellen wie die SRES-Szenarien die globalen gesellschaftlichen, demographischen und ökonomischen Veränderungen in den Mittelpunkt und werden für 2021/2022 veröffentlichten 6. Sachstandsbericht des Weltklimarats verwendet (KASANG 2020a).

Um Projektionen für das Klimasystem der gesamten Erde zu erstellen, werden weltweit viele verschiedene hochkomplexe globale Klima- bzw. Erdsystemmodelle genutzt, die ständig weiterentwickelt werden. Sie reagieren zum Teil unterschiedlich empfindlich auf veränderte Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre. Dabei kann nicht gesagt werden, welches Modell besser oder „richtiger“ ist als andere (STORCH *et al.* 2018, S. 28; KASANG 2020d). Mit den Modellen werden zum Teil mehrere Durchläufe mit dem gleichen Emissionsszenarien aber leicht veränderten Anfangsbedingungen vollzogen. Ein Ensemble vieler solcher Klimäläufe spiegelt die natürliche interne Variabilität des Klimasystems wider. Wird es gemittelt, beschreibt es den mittleren wahrscheinlichen Verlauf des Klimas sowie die Schwankungsbreite, d. h. den Korridor möglicher Klimaentwicklungen für das entsprechende Emissionsszenario. Seit einigen Jahren werden in internationalen Modell-Vergleichsprojekten auch Multi-Modell-Ensemble-Simulationen gerechnet, d. h. die gleichen Experimente mit unterschiedlichen Modellen durchgeführt (STORCH *et al.* 2018, S. 28; KASANG 2020b).

Da die globalen Klimamodelle häufig eine relativ grobe Auflösung haben, werden sie durch höher auflösende regionale Klimamodelle regionalisiert. Dabei können verschiedene Globalmodelle mit verschiedenen Regionalmodellen kombiniert werden.

Auch wenn die Klimaprojektionen keine Aussagen über die Wahrscheinlichkeit von Klimaänderungen oder von einzelnen Wetterereignissen erlauben, sind sie ergänzend zu den bereits erkennbaren Klimatrends bei der Beschreibung des Klimas zu berücksichtigen (vgl. EUROPEAN COMMISSION 2013, S. 30 ff.; WACHTER *et al.* 2017, S. 214 f.; BALLA *et al.* 2018, S. 46 f.)

In Tabelle 45 ist – bezogen auf das gesamte Jahr – die mögliche mittlere Entwicklung und die Spannweite der möglichen Entwicklungen der verschiedenen Klimaelemente bis Mitte bzw. Ende des 21. Jahrhunderts auf Basis des Norddeutschen Klimaatlas zusammengestellt.

Tabelle 45: Mögliche Änderung der Klimasignale im 21. Jahrhundert in der Region Nordseeküste im Vergleich zur Klimanormalperiode
angegeben ist jeweils der die mögliche mittlere Änderung und die Spannweite aller möglichen Änderungen des norddeutschen Klimaatlas im Vergleich zur Klimanormalperiode 1961–1990 (Gebietsmittel über Landflächen); dabei zeigen die Karten, dass es innerhalb der Region zum Teil deutliche regionale Unterschiede gibt (Quelle: <https://www.norddeutscher-klimaatlas.de/klimaatlas/2036-2065/jahr/durchschnittliche-temperatur/nordseekueste/mittlereanderung.html>; abgerufen am 11.02.2022), farbig hervorgehoben wurden Parameter mit einem einheitlich positiven (rot) oder negativen (blau) Trend der Entwicklung

	bis Mitte des 21. Jahrhunderts (2036 – 2065)		bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071 – 2100)	
	mögliche mittlere Änderung	mögliche Spannbreite	mögliche mittlere Änderung	mögliche Spannbreite
durchschnittliche Temperatur [°C]	+1,8	+1 bis +3	+2,7	+1 bis +5,1
Sommertage [Tage/Jahr]	+6	-1 bis +27	+12	-1 bis +45
heiße Tage [Tage/Jahr]	+3	0 bis +16	+4	0 bis +26
tropische Nächte [Tage/Jahr]	+2	0 bis +14	+5	0 bis +31
Frosttage [Tage/Jahr]	-23	-10 bis -39	-30	-11 bis -55
Eistage [Tage/Jahr]	-8	-2 bis -24	-10	-3 bis -28
letzter Frosttag im Frühjahr [Tage]	-17	-8 bis -27	-24	-3 bis -42
Grünlandbeginn [Tag im Jahr]	-13	-5 bis -27	-18	-6 bis -37
Vegetationsbeginn [Tag im Jahr]	-28	-10 bis -57	-40	-13 bis -67
Vegetationsperiode [Tage/Jahr]	+42	+18 bis +81	+61	+20 bis +98

	bis Mitte des 21. Jahrhunderts (2036 – 2065)		bis Ende des 21. Jahrhunderts (2071 – 2100)	
	mögliche mittlere Änderung	mögliche Spannbreite	mögliche mittlere Änderung	mögliche Spannbreite
Niederschlag [%]	+4	-1 bis +10	+9	-7 bis +33
Regentage [Tage/Jahr]	+2	-11 bis +18	0	-20 bis +19
Regenreiche Tage [Tage/Jahr]	+3	-1 bis +8	+5	0 bis +17
Starkregentage [Tage/Jahr]	+1	0 bis +4	+2	0 bis +7
Längste Trockenperiode [Tage/Jahr]	0	-3 bis +9	+1	-4 bis +15
Anzahl Trockenperioden [Tage/Jahr]	0	-2 bis +1	0	-2 bis +2
mittlere Windgeschwindigkeit [%]	0	-3 bis +4	0	-4 bis +7
Sturmintensitäten [%]	0	-3 bis +5	0	-3 bis +4
Sturmtage [Tage/Jahr]	+1	-9 bis +14	+1	-10 bis +14
Windstille Tage [Tage/Jahr]	0	-1 bis +5	0	-1 bis +13

Die Tabelle macht deutlich, dass es für die Richtung der möglichen Entwicklung der einzelnen Klimasignale an der Nordseeküste zum Teil deutliche Unterschiede gibt:

- Für die mittlere Temperatur gehen die vorliegenden Projektionen einheitlich von einer Zunahme aus. Dabei zeigt eine differenziertere Betrachtung, dass dies nicht nur für das gesamte Jahr gilt, sondern für alle Jahreszeiten und nicht nur für den Mittelwert der Metropolregion, sondern einheitlich für das gesamte Gebiet.
- Weniger einheitlich ist der Trend der Projektionen für eine Entwicklung der Anzahl der Sommertage, der heißen Tage und der tropischen Nächte.
- Alle Projektionen erwarten eine Abnahme der Frost- und Eistage, einen zunehmend früheren letzten Frosttag, thermischen Grünland- und Vegetationsbeginn sowie eine längere Vegetationsperiode.
- Im Hinblick auf Wind und Sturm, Niederschläge und Trockenphasen sind nach den verschiedenen Klimaprojektionen hingegen unterschiedliche Entwicklungsrichtungen möglich.

19.9.5 Klimawandelfolgen mit hohem Schadpotenzial

Wetterextreme wie Hitze- und Kältewellen, Hochwasser, Tornados oder Schneestürme sind Teil des normalen Wetters, zeigen aber besonders starke Abweichungen vom Durchschnitt und sind mit einem hohen Schadpotenzial für Menschen, Umwelt und Wirtschaft verbunden.

Wetterereignisse, die wir auf Grundlage der bisherigen Erfahrungen als „extrem“ einstufen, werden sich durch die klimawandelbedingten Verschiebungen z. B. der Temperatur in ihrer Häufigkeit und ihrem Ausmaß verändern. Gegenwärtig verändert sich das arktische Klimasystem drastisch und sehr schnell. In der Folge kommt es zu einer Abschwächung der Intensität des Jetstream (Strahlstroms). Dadurch wird es vermutlich häufiger zu länger andauernden Kaltluftinbrüchen aus nördlichen Richtungen bzw. zu Warmlufteinschüben aus südlichen Gebieten kommen, was insbesondere in Europa und Nordamerika zu Wetterextremen führen kann. Sogenannte Omega-Wetterlagen können wahrscheinlich infolge der Schwächung des Jetstreams über vergleichsweise lange Zeiträume stabil bleiben und zu länger andauernden abnormen Temperaturen, langen Regen- oder Trockenperioden führen (vgl. LOZÁN *et al.* 2018a, S 11 f.).

Da Wetterextreme nicht nur Auswirkungen auf Umwelt, Natur und Landschaft haben, sondern auch im Hinblick auf die Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Klimawirkungen relevant sind, wurde die vorliegende Literatur bezüglich der unter dem Klimawandel zu erwartenden Entwicklungen ausgewertet. Die Ergebnisse der Literaturlauswertung sind in Tabelle 46 zusammengefasst.

Tabelle 46: Übersicht über zu erwartende Klimawandelfolgen mit hohem Schadpotenzial

Zusammenfassung der Ergebnisse der Literaturlauswertung

Quellen: LOZÁN *et al.* (2018b), DEUTSCHLÄNDER & MÄCHEL (2017), DWD & EWK (2020), MOTHERS & MATZARKIS (2018), GLADE *et al.* (2017), VOGT *et al.* (2018), HO-HAGEMANN & ROCKEL (2018), UBA (2019), MÖHRLEIN *et al.* (2018), KUNZ *et al.* (2017), KUNZ *et al.* (2018), UBA (2015), MEINKE (2020), STORCH *et al.* (2018), CLAUBEN & STORCH (2011), WEIßE & MEINKE (2017), BAW (2018), FESER & TINZ (2018), WEISSE (2018) und LOZÁN *et al.* (2018c)

Ereignis	voraussichtliche Entwicklung
Temperaturextreme, insbesondere Hitzewellen	<ul style="list-style-type: none"> haben bereits zugenommen werden voraussichtlich sowohl bezüglich der Anzahl bzw. Dauer und der Intensität weiter zunehmen
Trockenperioden bzw. Dürren	<ul style="list-style-type: none"> nehmen wahrscheinlich zu, insbesondere bei unverminderter Emission von Treibhausgasen führen zu erhöhter Gefahr von Wald- und Flächenbränden
Stark- und Dauerregen	<ul style="list-style-type: none"> haben insgesamt in Mitteleuropa an Intensität und Häufigkeit zugenommen, in Deutschland insbesondere der winterliche Dauerregen Es gibt Anhaltspunkte für eine Zunahme der Intensität sommerlicher Starkniederschläge mit steigenden Temperaturen, die jedes Gebiet in Deutschland betreffen können.
Gewitter	<ul style="list-style-type: none"> sind in Norddeutschland weniger häufig als in anderen Teilen Europas nehmen im norddeutschen Tiefland aber möglicherweise zu

Ereignis	voraussichtliche Entwicklung
Hagel(-stürme)	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Studien deuten auf eine klimawandelbedingte Zunahme der Anzahl und Intensität von Hagelstürmen in Deutschland und Europa hin. • Modelle weisen für 2021 – 2050 auf einen leichten aber statistisch signifikanten Anstieg der Hagelwahrscheinlichkeit in Nordwestdeutschland hin. • Zum Ende des 21. Jahrhunderts sind Änderungen in den meisten Regionen Mitteleuropas zu erwarten.
Meeresspiegelanstieg	<ul style="list-style-type: none"> • Er betrug in den letzten 20 Jahren global ca. 3,2 mm/Jahr. • Nach dem jüngsten Sonderbericht vom September 2019 ist für den Zeitraum 2000 – 2100 ein globaler Meeresspiegelanstieg von ca. 0,6–1,1 m wahrscheinlich, der Medianwert wird mit 0,84 m angegeben. • In der Nordsee ist in Zukunft ein Meeresspiegelanstieg in der Spannbreite des globalen Anstieges zu erwarten.
Sturmfluten	<ul style="list-style-type: none"> • Bisher ist nicht absehbar, ob Winterstürme bis zum Ende des Jahrhunderts häufiger werden. Fast alle Studien erwarten aber eine klimawandelbedingte Intensivierung der Stürme über dem Nordatlantik und Nordeuropa. • Sturmfluten laufen bereits gegenwärtig höher auf als noch vor 100 Jahren, was aber nicht auf meteorologische Veränderungen zurückzuführen ist, sondern auf den Meeresspiegelanstieg sowie Ausbaumaßnahmen an Deichen. • Ungewöhnlich hohe Oberwasserabflüsse z. B. der Ems können Sturmflutscheitelwasserstände zusätzlich um einige Zentimeter erhöhen.
Tornados	<ul style="list-style-type: none"> • Diese kleinräumigen Stürme können Geschwindigkeiten von bis zu 500 km/h erreichen und dabei verheerende Schäden verursachen, erreichen aber in Deutschland meist nur geringe Geschwindigkeiten und sind entsprechend schwach. • Norddeutschland gehört zu den Gebieten mit der höchsten Dichte an Tornados in Europa. Insbesondere Nordwestdeutschland liegt innerhalb des Gebietes mit der höchsten Dichte von stärkeren Tornados. • Ob sich die Zahl der Tornados verändern wird, ist nicht absehbar, aber aufgrund des temperaturbedingt zunehmenden Energiepotentials könnte es zu einer Zunahme von stärkeren Tornados kommen.

19.9.6 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Vom Vorhaben gehen Beiträge zur globalen Erwärmung aus, die auf direkte und indirekte Emissionen klimawirksamer Gase zurückzuführen sind. Ihr Umfang hängt von vielen Faktoren ab, die zurzeit noch nicht oder nur bedingt bestimmt werden können.

Emissionen von Treibhausgasen (THG) treten in allen Phasen des Projektes auf:

- Die THG-Emissionen in der Bauphase werden hauptsächlich durch die Arbeiten zur Installation der Plattform und zur Verlegung der Pipeline verursacht. Diese Emissionen resultieren u. a. aus dem Kraftstoffverbrauch der Arbeitsschiffe und sind auf die Monate der Bauarbeiten beschränkt.

- In der Bohrphase werden die THG-Emissionen hauptsächlich durch den Kraftstoffverbrauch der Dieselgeneratoren verursacht, die u. a. die mobile Bohrplattform mit Elektrizität versorgt. Auch aus dem Abfackeln von Erdgas während der sauberen Förderung resultieren THG-Emissionen.
- Die THG-Emissionen in der Produktionsphase werden durch die Anlagen auf der Produktionsplattform verursacht, die in einigen Varianten mit Erdgas befeuert werden. Die Erdgasbehandlung verursacht auch begrenzte CH₄-Emissionen.
- In allen Phasen des Projektes sind Transporte per Schiff und Helikopter erforderlich, um Güter und Personen zu und von der Plattform zu bringen. Die zu diesem Zweck eingesetzten Transportmittel verbrauchen Kraftstoffe, aus deren Verbrennung CO₂-Emissionen resultieren.

Hinsichtlich der Bilanzierung von Treibhausgasen, die mit dem Vorhaben in Verbindung stehen, ist zwischen mehreren Umsetzungsvarianten zu unterscheiden:

- Die erste Umsetzungsvariante betrifft die Versorgung der Produktionsplattform mit Energie. Der benötigte Strom kann auf der Förderplattform aus dem auf der Plattform geförderten Erdgas erzeugt werden. Die Plattform kann aber auch mit Strom aus dem OWP Riffgat versorgt werden. Im letztbeschriebenen Fall kann der Einsatz fossiler Brennstoffe und der THG-Emissionen stark reduziert werden.
- Auch die mobile Bohrplattform kann mit Strom aus dem OWP Riffgat elektrifiziert werden. In diesem Fall müsste die benötigte Elektrizität nicht auf der mobilen Bohrplattform mit Dieselgeneratoren erzeugt werden, wodurch der Einsatz fossiler Brennstoffe und der THG-Emissionen erheblich reduziert werden könnte.
- Die Anzahl an Transporten per Schiff und Helikopter wirkt sich auf die vorhabenbedingten THG-Emissionen aus. Die Häufigkeit der Transporte hängt davon ab, ob z. B. das Bohrklein während der Bohrphase zur Entsorgung an Land transportiert wird und ob die Produktionsplattform während der Produktionsphase bemannt oder unbemannt ist. Zudem ist die Transportdistanz entscheidend; hierbei kann Den Helder oder Eemshaven als Operationsbasis gewählt werden.

Die größte Menge an vorhabenbedingten THG-Emissionen wird durch die Verbrennung von Brennstoffen in Motoren und Generatoren verursacht, insbesondere CO₂ aus fossilen Brennstoffvarianten. Diese direkten CO₂-Emissionen werden im Folgenden in TeraJoule (TJ) angegeben, um verschiedene Brennstoffe wie z. B. Erdgas und Diesel vergleichen zu können. Ein TJ beträgt 1.000 GJ und entspricht in etwa 27 m³ Diesel oder 31.000 Nm Erdgas aus Groningen.

Klimawirksame Gase wie CO₂, CH₄ und fluorierte Gase tragen unterschiedlich stark zur Beschleunigung der globalen Erwärmung bei. Obwohl CH₄ und fluorierte Gase in der Atmosphäre geringer konzentriert sind als CO₂, haben sie einen relevanten Einfluss auf die globale Erwärmung, da sie ein viel größeres Treibhauspotenzial besitzen als CO₂. CH₄ ist ein 28-mal stärkeres Treibhausgas als CO₂, weswegen die Emission von 1 kg CH₄ in die Atmosphäre der Emission von 28 kg CO₂ entspricht. Um die Relevanz z. B. der CH₄-Emissionen aus dem

Fackelbetrieb (vgl. Tabelle 10) im Hinblick auf das Klima zu ermitteln, und die Vergleichbarkeit herstellen zu können, wird daher im Folgenden das Erwärmungspotenzial der für das Vorhaben abgeschätzten THG-Emissionen in Äquivalenten (CO₂-Äq) ausgedrückt.

Tabelle 47 gibt einen groben Überblick über die jährlichen THG-Emissionen durch das Vorhaben je Umsetzungsvariante (mit und ohne Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform und Förderplattform) sowie Projektphase. Tabelle 48 zeigt eine grobe Abschätzung der vorhabenbedingten CO₂-Emissionen je Umsetzungsvariante und gewählter Operationsbasis für Schiffe und Helikopter (Den Helder oder Eemshaven). Tabelle 49 stellt eine konservative Gesamtschätzung der aus dem Vorhaben resultierenden THG-Emissionen in Äquivalenten (CO₂-Äq in Tonnen (t)) dar. Für Bau- und Rückbautätigkeiten ist anzunehmen, dass die tatsächlichen THG-Emissionen deutlich geringer ausfallen (ONE-Dyas B.V., per E-Mail am 06.07.2022)

Tabelle 47: Grobe Abschätzung des Kraftstoff- und Energieverbrauchs sowie entstehender THG-Emissionen je Projektphase unter Berücksichtigung der Umsetzungsvarianten mit und ohne Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform und Förderplattform
Quelle: RHDHV (2020e, Kapitel 8.4, verändert durch ARSU GmbH)

Aktivität	Kraftstoffverbrauch	Energieverbrauch	CO ₂ (Tonnen/Jahr) ^{85,86}	CH ₄ (Tonnen/Jahr)
Bauphase				
Bauphase mit Elektrifizierung	550 Tonnen Diesel	24 TJ/Jahr	1.800	-
Bauphase mit Eigenerzeugung	420 Tonnen Diesel	18 TJ/Jahr	1.300	-
Bohrphase (Variante mit Eigenerzeugung auf mobiler Bohrplattform)				
Dieselgeneratoren	3.650 Tonnen Diesel/Jahr	160 TJ/Jahr	11.600	-
Abfackelung	2 Mio. Nm ³ /Jahr	-	3.100	11
Wachschiff	150 Tonnen Diesel/Jahr	6 TJ/Jahr	500	-
Gesamt (Bohrphase)		166 TJ/Jahr	15.200	11
<u>Gesamte THG-Emissionen (Bohrphase)</u>			15.508 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	
Bohrphase (Variante mit Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform)				
Abnahme von nicht erneuerbarer Energie ⁸⁵	-	22 TJ/Jahr	1.000	-

⁸⁵ In der Variante mit Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform wird die Plattform über den OWP Riffgat mit Strom versorgt. Es wird davon ausgegangen, dass der Wind in 20 % der Fälle nicht stark genug weht, so dass in diesem Fall der Strom in einem erdgasbefeuerten Kraftwerk erzeugt werden muss. Aufgrund des höheren Wirkungsgrades eines Erdgaskraftwerkes (58 % gegenüber 40 %) wird davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch in dieser Variante 14 % gegenüber der Eigenerzeugungsvariante beträgt. Die CO₂-Emissionen betragen 10% der Eigenerzeugungsvariante aufgrund des zusätzlich niedrigeren CO₂-Emissionsfaktors von Erdgas im Vergleich zu Diesel.

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Aktivität	Kraftstoffverbrauch	Energieverbrauch	CO ₂ (Tonnen/Jahr) ^{85,86}	CH ₄ (Tonnen/Jahr)
Dieselegeneratoren	120 Tonnen Diesel/Jahr	5 TJ/Jahr	400	-
Abfackelung	2 Mio. Nm ³ /Jahr	-	3.100	11
Wachtschiff	150 Tonnen Diesel/Jahr	6 TJ/Jahr	500	-
Gesamt (Bohrphase)		33 TJ/Jahr	5.000	11
<u>Gesamte THG-Emissionen (Bohrphase)</u>			5.308 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	
Produktionsphase (Variante mit Eigenerzeugung auf Produktionsplattform)				
Erdgasbefeuerte Anlagen	47 Mio. Nm ³ Erdgas	1.280 TJ/Jahr	71.900	-
Abblasen von Erdgas	-	-	-	7
Notstromgenerator	94 Tonnen Diesel/Jahr	4 TJ/Jahr	300	-
Gesamt (Produktionsphase)		1.284 TJ/Jahr	72.200	7
<u>Gesamte THG-Emissionen (Produktionsphase)</u>			72.396 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	
Produktionsphase (Variante mit Elektrifizierung der Förderplattform)				
Verbrauch von nicht erneuerbarer Elektrizität	-	180 TJ/Jahr	8.600	-
Abblasen von Erdgas	-	-	-	7
Notstromgenerator	2 Tonnen Diesel	1 TJ/Jahr	7	-
Gesamt		181 TJ/Jahr	8.607	7
<u>Gesamte THG-Emissionen (Produktionsphase)</u>			8.803 Tonnen CO ₂ -Äq/Jahr	

Tabelle 48: Grobe Abschätzung der jährlichen CO₂-Emissionen je Umsetzungsvariante und Operationsbasis (Den Helder; Eemshaven)
RHDHV (2020e, Kapitel 8.4, verändert durch ARSU GmbH)

Emissionsquelle	Variante	Frequenz der Besuche je Jahr	Den Helder		Eemshaven	
			Kraftstoff t	CO ₂ (t)	Kraftstoff t	CO ₂ (t)
Bohrphase⁸⁶						
Hubschrauber	Alle	312	210	670	80	260
Schiffe	Verbringung von Bohrklein	208	1.780	5.670	450	1.440
Schiffe	Transport von Bohrklein an Land	236	2.020	6.430	520	1.640
Produktionsphase⁸⁷						
Hubschrauber	Bemannte Plattform	62	40	130	20	50
Hubschrauber	Unbemannte Plattform	40	30	90	10	30
Schiffe	Bemannte Plattform	26	220	710	60	180
Schiffe	Unbemannte Plattform	16	140	440	40	110

Tabelle 49: Konservative Gesamtaberschätzung der THG-Emissionen durch das Vorhaben in CO₂-Äq in Tonnen (t) für einen prognostizierten Vorhabenzeitraum von 2022 - 2045
Quelle: ONE-Dyas B.V., per E-Mail am 17.06.2022

			CO ₂ -Äq in Tonnen (t)	Öko-Kosten in Euro (€)
Konstruktion & Installation	Bohrungen	Material	27.720	6.292.000
		Bohrbetrieb	83.160	35.112.000
		Tests	50.360	6.132.512
		<u>Zwischensumme</u>	161.240	47.536.512
	Anlage	Material	24.211	5.878.373
		Konstruktion	Noch nicht berechnet	
		Installation	18.170	7.674.149
		<u>Zwischensumme</u>	42.381	13.552.522

⁸⁶ Für die Bohrphase wird eine Dauer von (aufsummiert) 6,5 Jahren angenommen (vgl. ONE-Dyas, per E-Mail am 24.06.2022).

⁸⁷ Auf Grundlage der Bewilligungsphase von 2022 – 2042 wird die Dauer der Produktionsphase mit 20 – 6,5 = 13,5 Jahren angenommen.

			CO ₂ -Äq in Tonnen (t)	Öko-Kosten in Euro (€)
Konstruktion & Installation	Bohrungen	Material	27.720	6.292.000
	Plug & Abandon	<u>Zwischensumme</u>	17.824	7.513.896
	Sonstiger Rückbau	<u>Zwischensumme</u>	13.232	5.611.880
		<u>Gesamtsumme</u>	234.677	742.214.810

Tabelle 47 verdeutlicht, dass mit der Elektrifizierung des Bohr- und Förderbetriebes die vorhabenbedingten THG-Emissionen deutlich reduziert werden können. Durch Elektrifizierung der mobilen Bohrplattform können die THG-Emissionen z. B. von 15.508 CO₂-Äq (t)/Jahr (Eigenerzeugung) auf 5.308 CO₂-Äq (t) /Jahr reduziert werden. Die Elektrifizierung der Produktionsplattform ermöglicht eine Reduktion der THG-Emissionen von 72.396 CO₂-Äq (t)/Jahr auf 8.803 CO₂-Äq (t)/Jahr. Demzufolge wird die Umsetzungsvariante mit Elektrifizierung der Bohr- und Förderplattform ab Jahr „2“ gewählt – zuvor ist eine Elektrifizierung noch nicht möglich, da hierzu die Verlegung des Stromkabels zum OWP Riffgat notwendig ist (RHDHV 2021, S. 44).

Derzeit wird angestrebt, Eemshaven als Operationsbasis für Transporte per Schiff und Helikopter zu wählen. Dies liegt u. a. in der geringeren Entfernung zur Plattform N05-A im Vergleich zu Den Helder begründet, wodurch gleichzeitig die THG-Emissionen von in Summe max. 7.940 Tonnen (Den Helder) auf max. 2.130 Tonnen (Eemshaven) reduziert werden können (vgl. Tabelle 48). Auch der unbemannte Betrieb der Förderplattform während der Produktionsphase geht im Vergleich zum bemannten Betrieb mit geringeren THG-Emissionen einher. Daher ist geplant, ab Jahr „4“ die Produktionsplattform unbemannt zu betreiben (vgl. Kap.16.4.4.1).

Unter Berücksichtigung der Elektrifizierung des Bohr- und Förderbetriebes sowie der Wahl der Operationsbasis in Eemshaven und des unbemannten Betriebes der Produktionsplattform ergibt sich für eine Laufzeit von 23 Jahren (vgl. Tabelle 49) insgesamt ein Beitrag der THG-Emissionen zur globalen Erwärmung in der Größenordnung von 234.677 CO₂-Äq (t) exkl. THG-Emissionen aus der Konstruktion, die derzeit noch nicht vorliegen. Durch die Nutzung von (Grün-)Strom aus dem OWP Riffgat wird der Betrag der vorhabenbedingten THG-Emissionen insgesamt jedoch erheblich geringer ausfallen als bei vergleichbaren Projekten.

Gleichzeitig ist Ziel des Vorhabens, (vermutete) Erdgasvorkommen im Bewilligungsfeld zu erschließen und zu einem späteren Zeitpunkt als Energieträger zu nutzen. Um die Erderwärmung zu begrenzen, ist es wünschenswert, dass Energie so effizient wie möglich erzeugt und genutzt wird. Erneuerbare Energien sollten vorzugsweise genutzt werden, gleichzeitig ist eine völlig fossilfreie Energieerzeugung aktuell noch nicht möglich. Für einen begrenzten Übergangszeitraum ist aus Sicht der Bundesregierung fossiles Erdgas als Brennstoff,

der in hochmodernen und effizienten Erdgaskraftwerken erzeugt wird, bis zur Umstellung auf einen auf erneuerbaren Energien basierenden Energiesektor derzeit noch notwendig.⁸⁸

Die mit der energetischen oder stofflichen Nutzung des produzierten Erdgases verbundenen THG-Emissionen sind dem Vorhaben nicht zuzurechnen. Mit dem produzierten Erdgas soll der heimische Bedarf gedeckt werden. Ob und in welchem Umfang Erdgas in Deutschland für die Energieerzeugung oder andere Zwecke eingesetzt werden darf, wird durch den europäischen Emissionshandel und andere auf der Verbrauchsseite ansetzende Rechtsvorschriften bestimmt. Die nutzungsbedingten THG-Emissionen sind deshalb nicht davon abhängig, ob das N05-A-Vorhaben realisiert wird. Der Bedarf würde bei einem Verzicht auf das Vorhaben durch Erdgas aus anderen Quellen, insbesondere aus Erdgasimporten, gedeckt. Wegen des erheblich geringeren Energieaufwandes für den Transport von heimischem Erdgas im Vergleich zum Transport von Importgas per Pipeline einerseits und für die Verflüssigung und den Schiffstransport von Flüssigerdgas (LNG) andererseits ist es aus klimapolitischer Sicht sinnvoll, vorrangig heimisches Erdgas einzusetzen. Dies gilt insbesondere bei einem Vergleich mit Importgas, das mit der Technik des Hydraulic Fracturing (Fracking) gewonnen wird. Zudem verursacht der Einsatz von Erdgas im Vergleich zu anderen Energieträgern wie etwa Kohle oder Öl die geringsten CO₂-Emissionen, und auch in anderen Aspekten (z. B. Stickstoffdeposition und Feinstaub) ist Erdgas „am saubersten“ (RHDHV 2020e, Kapitel 8.3.3).

Fazit

Auch wenn durch das Vorhaben schätzungsweise 234,677 CO₂-Äq (t) emittiert werden, und Ziel des Vorhabens ist, fossiles Erdgas als Energieträger nutzbar zu machen, kann vor dem Hintergrund der derzeitigen politischen Situation und dem Ziel der Bundesregierung, Erdgas für einen begrenzten Übergangszeitraum zu gewinnen und zu nutzen, um den beschleunigten Ausstieg aus der Kohleverstromung zu ermöglichen, bis der erneuerbare Energiesektor vollständig erschlossen ist, die Erdgasförderung aus dem Erdgasfeld N05-A als vertretbar beurteilt werden.

19.9.7 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Direkte unfallbedingte mechanische oder energetische Einwirkungen mit Folgen für die klimatischen Funktionen auf deutscher Seite sind nicht zu erwarten. Stoffliche Einwirkungen wie die Verölung der Wasseroberfläche, Schädigung oder Verlust der Vegetation durch strandendes Öl oder nachfolgende Sanierungsmaßnahmen könnten zwar zu einer vorübergehenden Veränderung der Oberflächeneigenschaften und damit ihrer klimatischen Funktionen führen, aber dauerhafte Beeinträchtigungen des lokalen Mikroklimas sind nicht zu befürchten.

⁸⁸ https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2022/03/20-633.pdf?__blob=publicationFile&v=4, abgerufen am 27.06.2022

Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es unfallbedingt zur Emission größerer Mengen klimarelevanter Gase kommt (vgl. Kap. 16.4.9), die zum globalen Klimawandel beitragen würden. Dies ist zum einen in Form von Methan durch Freisetzung bei einem Blowout oder einer Leckage mögliche und zum anderen durch die Emission von CO₂ als Folge von Bränden oder Explosionen. Die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Unfallszenarien ist aber nach den vorliegenden Gutachten sehr gering (vgl. Kap. 16.3) und das Risiko für derartige Unfallfolgen wird durch betriebliche Schutzkonzepte und Sicherheitsmaßnahmen (vgl. Kap. 18.7) minimiert.

19.10 Schutzgut Landschaft

GASSNER *et al.* (2010) fassen unter dem Schutzgut „Landschaft“ sowohl den Landschaftshaushalt als auch das Landschaftsbild zusammen. Der Landschaftshaushalt wird bereits über die biotischen und abiotischen Schutzgüter erfasst, entsprechend konzentrieren sich nicht nur GASSNER *et al.* (2010) sondern beispielsweise auch JESSEL & TOBIAS (2002), Breuer (1991, 2001) und KÖHLER & PREIß (2000) auf die Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes und die Ermittlung der Auswirkungen auf dieses. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch das Landschaftsbild vielfältig mit den übrigen Schutzgütern und der menschlichen Nutzung verknüpft ist und mit diesen in Wechselwirkung steht.

19.10.1 Datengrundlage und Methodik

Die visuelle Wahrnehmung der Landschaft ist von zentraler Bedeutung für das Landschaftsbild. Die Ausdehnung des Wirkraums für das Landschaftsbild orientiert sich an der Reichweite der möglichen vorhabenbedingten Beeinträchtigung. Die mobile Bohrplattform ist aufgrund ihrer Höhe über große Entfernungen sichtbar, was einen vergleichsweise großen Wirkraum bedingt. Die Produktionsplattform ist darüber hinaus dauerhaft sichtbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass nicht der gesamte Raum, in dem die Anlage wahrnehmbar ist, beeinträchtigt wird. Da die Intensität der negativen Wirkung eines störenden Objektes mit zunehmender Entfernung abnimmt, ist sie nur bis zu einer bestimmten Entfernung für die Qualität des Landschaftsbildes relevant (KÖHLER & PREIß 2000; BREUER 2001).

Zur Abgrenzung dieses relevanten Wirkraums haben sich verschiedene Konventionen herausgebildet (ROTH & BRUNS 2016), die jedoch für den Betrachtungsraum an Land ihre Anwendung finden. Auf dem offenen Meer ist die Sicht hingegen nicht durch Landschaftselemente oder Gebäude eingeschränkt, so dass hier ein größerer Wirkraum als an Land zugrunde gelegt werden muss. Der Politikrahmen „Standarduntersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK4) nach BSH (2013) gibt als Grundlage zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf die Landschaft vor, dass der betroffene Landschaftsraum im Hinblick auf das Vorhaben fotorealistisch darzustellen ist, soweit das Vorhaben nicht weiter als 50 km vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant

ist. Hiervon lässt sich ein Radius des Wirkraumes von 50 km ableiten, ab welchem Auswirkungen von Offshore-Installationen auf das Landschaftsbild in ihrer Umweltbezogenheit erwartet werden. Das StUK4 gilt streng genommen nur für Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen, wird aber in Ermangelung anderer Empfehlungen für den Offshore-Bereich herangezogen. Die Insel Borkum als küstennächster Standort liegt ca. 21 km entfernt vom Standort N05-A (vgl. Kap. 19.1.2), weswegen ein Radius von ca. 25 km um die Plattform herum als Untersuchungsraum herangezogen wurde.

Zur Erfassung und Operationalisierung des Landschaftsbildes gibt es verschiedene methodische Ansätze, die jedoch vielfach auf ähnliche Kriterien und Indikatoren zurückgreifen. Zu den wichtigsten zählen nach GASSNER *et al.* (2010) Eigenart, Vielfalt, Schönheit, Naturnähe sowie Erlebnis- und Erholungswert. Jedoch ist nach KÖHLER & PREIß (2000) eine unterschiedliche Gewichtung und hierarchische Anordnung der verschiedenen Kriterien erforderlich.

Als Hauptziele des Naturschutzes für das Landschaftsbild haben KÖHLER & PREIß (2000) die Erhaltung bzw. Entwicklung der historisch gewachsenen, naturraumtypischen Eigenart und die Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Ungestörtheit von Natur und Landschaft identifiziert. Die Eigenart bilden sie über die Indikatoren „Natürlichkeit“, „historische Kontinuität“ und „Vielfalt“ ab, die stets in Bezug auf den jeweiligen Naturraum zu betrachten sind. Indikator für die Ungestörtheit ist die Freiheit von Beeinträchtigungen durch störende Objekte, Geräusche und Gerüche.

Nach BREUER (1991) ergeben sich Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes eines Naturraums aus den sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen und Strukturen der Natur (Gesteine, Böden, Gewässer, Atmosphäre, Tier- und Pflanzenwelt), aber auch aus den vom Menschen hervorgebrachten Erscheinungen. Dabei sind nur jene anthropogen geschaffenen Erscheinungen naturraumtypisch und damit landschaftsgerecht, die aus dem Naturraum hervorgegangen und historisch gewachsen sind. Im Gegensatz dazu führte der außerordentliche zivilisatorisch-technische Wandel der letzten 50–100 Jahre dazu, dass sich die meisten Nutzungsarten von den natürlichen Voraussetzungen lösen, austauschbar und ubiquitär werden (vgl. BREUER 1991; KÖHLER & PREIß 2000).

Auch wenn die methodischen Ansätze zur Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes für terrestrische Bereiche entwickelt wurden, lassen sich Kriterien, Indikatoren und Bewertungsmaßstäbe grundsätzlich auch auf den marinen Bereich übertragen. Nachfolgend wird daher eine Beschreibung des Landschaftsbildes im Wirkraum anhand der Kriterien und Bewertungsmaßstäbe von KÖHLER & PREIß (2000) vorgenommen, die auch BREUER (2001) empfiehlt. Dabei werden in Anlehnung daran die folgenden drei Wertstufen unterschieden:

Sehr hohe/hohe Bedeutung:

- Räume mit hohem Anteil natürlich wirkender Biotoptypen und Oberflächenformen
- Räume mit einer der naturraumtypischen Eigenart entsprechenden Dichte an typischen Landschaftselementen

- Räume, in denen naturraumtypische Tierpopulationen noch häufig erlebbar sind
- Räume mit wenig eingeschränkter natürlicher Dynamik und Eigenentwicklung

Mittlere Bedeutung:

- Räume mit einer deutlichen Überprägung durch menschliche Nutzung, in denen aber natürlich wirkende Biotoptypen und Oberflächenformen noch in geringem Umfang vorhanden sind und die natürliche Dynamik teilweise noch erlebbar ist
- Räume, in denen die der naturraumtypischen Eigenart entsprechenden Landschaftselemente noch in geringem Umfang erhalten sind

Geringe/sehr geringe Bedeutung

- Räume mit einem durch intensive menschliche Nutzung geprägten Landschaftscharakter
- Räume mit einem sehr geringen Anteil natürlich wirkender Biotoptypen und Oberflächenformen
- Räume mit einem sehr geringen Anteil naturraumtypischer, erlebniswirksamer Landschaftsbestandteile
- Räume, die durch einen hohen Anteil technogener Strukturen dominiert werden

Basis der Beschreibung und Bewertung sind Seekarten und Satellitenbilder sowie die für die biotischen und abiotischen Schutzgüter erfassten Grundlagendaten. Darüber hinaus wird der Landschaftsraum verbal-argumentativ beschrieben, wofür u. a. auf das Regionale Raumordnungsprogramm des Landkreises Leer (LK LEER 2006), den Beheer en ontwikkelingsplan Wadengebiet (REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED 2008) sowie öffentlich zugängliche Literatur zurückgegriffen wird.

19.10.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Gemäß Einteilung der naturräumlichen Regionen Niedersachsens nach DRACHENFELS (2010) liegt das Vorhabengebiet in der Region „Niedersächsische Nordseeküste und Marschen“ innerhalb der Unterregion „Deutsche Bucht“.

Der Untersuchungsraum für das Landschaftsbild ist zum größten Teil durch marine Bereiche geprägt. Er umfasst einen Ausschnitt aus einer der Küste und den Inseln vorgelagerten Zone mit vergleichsweise geringen Wassertiefen um ca. 25 m, wobei die Flächen nahezu ständig von Meerwasser überspült sind.

Bei Offshore-Windenergieanlagen wird der betroffene Landschaftsraum im Hinblick auf das Vorhaben gemäß StUK 4 (BSH 2013) fotorealistisch dargestellt, wenn das Vorhaben nicht weiter als 50 km vom küstennächsten Standpunkt entfernt geplant ist. Für die ca. 21 km nordwestlich von Borkum geplante Plattform liegt daher eine Visualisierung vom Standpunkt Borkumer Nordstrand aus vor.

Der visuelle Eindruck der Landschaft entsteht beim Betrachter durch die Wahrnehmung der verschiedenen ästhetisch wirksamen Landschaftselemente, die in unterschiedlicher Zahl und Qualität im betreffenden Landschaftsraum vorkommen. Typisch für die marine Landschaft ist ihre geringe Strukturvielfalt, da vertikale Elemente natürlicherweise fast vollständig fehlen bzw. nicht wahrgenommen werden.

Charakteristisch ist darüber hinaus die hohe zeitliche Dynamik, die auf das Wirken der Gezeiten und den Seegang zurückzuführen sind. Auch durch den Einfluss der Witterung (Windstärke, Lichtverhältnisse, Sichtweite etc.) ist die Landschaft einer ständigen Veränderung unterworfen, die durch die Wellenbewegung der Meeresoberfläche unterstrichen wird. Besonders deutlich wird diese Dynamik im Bereich der Watten und Strände.

Charakteristische Elemente der marinen Küstenlandschaft sind außerdem Seehunde und Kegelrobben, die im Meer schwimmen oder auf den Platen ruhen, sowie Küsten-, See- und Rastvögel, die in großen Schwärmen auftreten. Jedoch sind diese flachen und zum Teil kleinräumigen natürlichen Landschaftsbildelemente aus größerer Entfernung mit bloßem Auge nicht mehr differenzierbar.

Typisch sind aber auch andere Landschaftswahrnehmungen wie das Meeresrauschen und die Lautäußerungen der Küsten- und Seevögel, der Geruch des Meeres sowie die haptischen Reize durch den fast immer starken Wind und die hohe Luftfeuchtigkeit.

Insgesamt ist die optische Wahrnehmung der marinen Landschaft durch eine starke Homogenität ohne Unterbrechung der Horizontlinie geprägt. Weiträumige Sichtbeziehungen sind ein weiteres Charakteristikum. Die Weite der Landschaft wird nur durch die Küstenlinie und die wetterabhängige Sichtweite begrenzt. Diese Weiträumigkeit und Offenheit bedingen die hohe Empfindlichkeit gegenüber der Einbringung von als störend empfundenen Objekten in die Landschaft.

Hinsichtlich der Naturnähe ist die küstennahe Meereszone eine der wenigen Landschaften, die den menschlichen Einfluss nur in geringem Ausmaß erkennen lässt. Dennoch ist der Wirkraum nicht frei von anthropogenen Landschaftsbildelementen. Dabei werden Seezeichen und Fischkutter als kulturhistorische Elemente der Landnutzung und des Landschaftsbildes in der Regel nicht als störend, sondern als zur Eigenart des Naturraumes gehörig empfunden. Auch große Container-, Fracht- oder Tankschiffe werden oft als interessante Bereicherung der Landschaft wahrgenommen, solange sie vereinzelt auftreten.

Die Eigenschaften dieser Landschaft sind auch mit einer Erholungseignung verknüpft, die aber innerhalb des Untersuchungsraums nur durch Wassersportler und im Rahmen von Bootsausflügen wahrgenommen werden kann. Schwerpunkte der Erholungsnutzung liegen hingegen außerhalb des Untersuchungsraums auf den Inseln Schiermonnikoog und Borkum mit ihren Stränden und vorgelagerten Watten.

Als eine wesentliche Vorbelastung des Untersuchungsraums ist der OWP Riffgat zu nennen, der ca. 5 km südöstlich der Plattform steht. Aufgrund seiner Größe und Höhe ist er über große

Distanzen hinweg sichtbar (vgl. Kap. 19.1.3). Da Offshore-Windenergieanlagen vergleichsweise neue anthropogene Elemente sind, werden sie nicht als traditionelle Nutzung wahrgenommen.

Insgesamt ist der Untersuchungsraum jedoch in hohem Maße von der naturraumtypischen Eigenart geprägt. Er weist überwiegend natürliche Oberflächenformen und natürlich wirkende Wasserflächen auf. Seine Dynamik ist wenig verändert und eben so regelmäßig erlebbar. Es gibt zwar in bestimmten Bereichen bereits auf menschliche Nutzung zurückzuführende störende Objekte, Geräusche und Gerüche, dennoch kann der betrachtete Landschaftsraum als von hoher Bedeutung für das Landschaftsbild beurteilt werden.

19.10.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlage, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Das Landschaftsbild des Untersuchungsraums ist wegen seiner vergleichsweise geringen anthropogenen Überformung nicht nur von hoher Bedeutung, sondern aufgrund der weiten Sichtbeziehungen besonders empfindlich.

Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist vor allem anlagebedingt, d. h. aufgrund der Einbringung von Objekten in die Landschaft möglich, die als fremd und über große Entfernung als störend wahrgenommen werden können (vgl. Kap. 16.4.2.2). Zudem bestehen betriebsbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch die Abfackelung von Erdgas. In jeder Projektphase findet vorhabenbedingter Schiffs- und Flugverkehr statt, der sich je Phase in unterschiedlicher Intensität auf die Landschaft auswirkt (vgl. Tabelle 10). Dies schließt ebenso den Rückbau ein, bei dem mit verstärktem Schiffs- und Flugverkehr zu rechnen ist, um insbesondere Transporte ab- und rückgebauter Bestandteile z. B. der Plattform, der Pipeline und der Kabelverbindung OWP Riffgat – Plattform N05-Azu gewährleisten.

Schiffe und Helikopter

Als kleinräumig sind diejenigen Auswirkungen zu fassen, die räumlich oder zeitlich begrenzt sind und die sich demzufolge nicht nachhaltig auf das Landschaftsbild auswirken. Dies ist bei der vorhabenbezogenen Zunahme des Schiffs- und Flugverkehrs der Fall. Die eingesetzten Schiffe werden sich weitgehend auf den ausgewiesenen Schifffahrtsrouten bewegen, die in einem Abstand von mind. 1,8 km an Borkum vorbeiführen. Vor dem Hintergrund des vorhandenen Verkehrsaufkommens im nördlich gelegenen VTG „Terschelling – German Bight“ mit beispielsweise 24.436 Schiffsbewegungen im Jahr 2020 (WSV (2022)) und der südöstlich gelegenen Anbindung mit bis zu 100 Schiffen pro Tag und Quadratkilometer im Jahresmittel⁸⁹ ist der Beitrag des Vorhabens zum Schiffsverkehr in der Region insgesamt als gering zu bewerten. Die höchste Anzahl an Transporten per Schiff wird in der Bohrphase erreicht (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7). Gleichzeitig beträgt selbst in diesem „Worst-Case“-Szenario der Beitrag um

⁸⁹ <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>, abgerufen am 11.05.2022

Verkehrsaufkommen in der Region <1 %. Zudem wird insbesondere der Schiffsverkehr an der Küste als zum Landschaftsbild zugehörig und naturraumtypisch empfunden. Bedingt wird dieser sogar als interessante landschaftliche Bereicherung wahrgenommen.

In ähnlicher Weise kann der Einsatz von Helikoptern, insbesondere das Starten und Landen, als interessante Bereicherung durch Personen empfunden werden. Der Abstand der Flugroute der Helikopter zu Borkum ist mit ca. 3 km größer als der zur Schifffahrtsstraße. Hierdurch ist die Sichtbarkeit der Helikopter von der Insel aus eingeschränkt; zusätzliche Einschränkungen der Sichtbarkeit können sich darüber hinaus wetterbedingt ergeben. Herrschen hingegen gute Sichtverhältnisse vor, wird man die Helikopter mit bloßem Auge vor dem Horizont ausmachen können.

Nach Abschluss der Bau- und Bohrphase wird sich der vorhabenbedingte Schiffs- und Flugverkehr deutlich reduzieren (RHDHV 2020e, Kapitel 4.4.7), wodurch sich die Einwirkung auf das Landschaftsbild verringert.

Aufgrund der Kleinräumigkeit, d. h. der räumlichen Begrenztheit sowie Kurzfristigkeit, sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Landschaft durch die eingesetzten Schiffe und Helikopter zu erwarten.

Optische Wirkung als Fremdkörper

Die marine Landschaft ist durch eine vergleichsweise hohe Natürlichkeit geprägt und lässt nur in begrenztem Umfang den Einfluss des Menschen erkennen. Durch die Plattform wird in dieser Landschaft ein optischer Fremdkörper aufgestellt. Dieser ist insbesondere im Falle der mobilen Bohrplattform aufgrund ihrer Höhe sowie der naturraumtypischen Weite der Sichtbeziehungen über große Distanzen wahrnehmbar (Abbildung 111). Für die Produktionsplattform gilt dies in deutlich verringertem Maße, da sie nur ca. $\frac{1}{3}$ der Höhe der mobilen Bohrplattform einnimmt. Nach Abschluss der Bohrphase wird die mobile Bohrplattform jedoch an einen neuen Einsatzort transportiert; die deutlich kleinere Produktionsplattform bleibt für den Förderbetrieb von ca. 10 – 35 Jahren vor Ort. Somit fällt die dauerhafte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wesentlich geringer aus.

Zudem reduziert sich mit zunehmender Entfernung die störende Wirkung als technisches Bauwerk (vgl. KÖHLER & PREIß 2000). Das LROP Niedersachsens gibt eine Entfernung von 10 km zwischen Offshore-Windenergieanlagen und der Küste bzw. den vorgelagerten Inseln an, um eine erhebliche Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und des Tourismus' zu verhindern (vgl. NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017)). Die Entfernung der Plattform zu Borkum wird ca. 21 km, die zu Schiermonnikoog 19 km, betragen. Die im LROP Niedersachsens angegebene 10 km-Entfernung zwischen Offshore-Anlage und Inseln wird folglich eingehalten.

Darüber hinaus ist von den vorgelagerten Watten und Stränden der OWP Riffgat bereits wesentlich besser sichtbar (Vorbelastung; vgl. Kap. 19.1.3). Die Produktionsplattform wird sich

optisch einfügen (vgl. Abbildung 112), so dass die anlagebedingte Auswirkung auf das Landschaftsbild als nicht erheblich beurteilt wird.



Abbildung 111: Visualisierung der Sichtbarkeit der mobilen Bohrplattform (s. roter Pfeil) vom Borkumer Nordstrand aus

Quelle: ONE-Dyas B.V. per E-Mail am 11.05.2021



Abbildung 112: Visualisierung der Sichtbarkeit der Produktionsplattform (s. roter Pfeil) vom Borkumer Nordstrand aus

Quelle: ONE-Dyas B.V. per E-Mail am 11.05.2021; roter Pfeil zeigt auf Plattform

Abfackeln von Erdgas

Während des Bohrbetriebes auf der mobilen Bohrplattform wird zu Testzwecken jeweils über 48 Stunden Erdgas abgefackelt (vgl. Tabelle 10). Nach Installation der Produktionsplattform kann das geförderte Erdgas fast vollständig produziert werden, Erdgas wird also nur noch in Ausnahmefällen (z. B. als Testgas) abgefackelt.

Der eingesetzte Plattfortmtyt ist mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet (vgl. Kap. 16.4.2.1). Im Vergleich zu vertikalen Fackeln können horizontale Fackeln auf geringerer Höhe der Plattform (voraussichtlich ca. 40 m über der Wasseroberfläche) angebracht werden, wodurch die Höhe der Fackelspitze insgesamt geringer ausfällt (RHDHV 2020e, Kapitel 9.4.4.5). Um die optische Beunruhigung der Landschaft durch die Flamme gering zu halten, werden die Produktionstests darüber hinaus ausschließlich am Tag durchgeführt. Dafür 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. Hierdurch ist zwar eine gewisse Beeinträchtigung des Landschaftserlebens und der Erholungsfunktion möglich, aufgrund des sehr kurzen Zeitraums von einigen Stunden und der großen Entfernung zu Borkum und Schiermonnikoog ist diese jedoch als unerheblich einzustufen. Nach Beendigung der Produktionstests ist die optische, akustische und olfaktorische Integrität der Landschaft außerdem unmittelbar wiederhergestellt.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bau-, anlagen-, betriebs-, und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild nicht erheblich sein werden und die hohe Bedeutung des Landschaftsraum erhalten bleibt.

19.10.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, sind grundsätzlich folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft denkbar (vgl. Kap. 16.4.9):

- mechanische Einwirkungen,
- energetische Einwirkungen,
- stoffliche Emissionen,
- optische und akustische Beunruhigungen.

Aufgrund der Lage des Vorhabens im marinen Bereich in fast 20 km Entfernung zu den nächstgelegenen Inseln, sind im vorliegenden Fall dauerhafte Verluste wertgebender naturnaher oder identitätsstiftender Landschaftsbildelemente durch unfallbedingte **mechanische oder energetische Einwirkungen** jedoch ausgeschlossen. Zwar sind entsprechende Einwirkungen auf einzelne Individuen charakteristischer Tierarten möglich (vgl. Kap. 19.2), die aber die Landschaftswahrnehmung nicht verändern werden.

Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, ist nach den vorliegenden Gutachten nur eine geringe Stärke zu erwarten. Für die nächstgelegene deutsche Insel Borkum werden maximale Schwinggeschwindigkeiten von ca. 0,5 mm/s prognostiziert. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses (mit einer maximalen Magnitude von 2,9) kann zwar nicht ausgeschlossen werden, aber eine nachhaltige Beeinträchtigung des Landschaftserlebens und der Erholungseignung der Landschaft ergibt sich aus einem solchen kurzzeitigen Ereignis nicht.

Optische und akustische Beunruhigungen durch ein deutlich wahrnehmbares Unfallgeschehen, durch Bekämpfungs- oder nachfolgende Sanierungsmaßnahmen könnten zu einer temporären Beeinträchtigung des Landschaftserlebens und der Erholungseignung führen. Unfallbedingte **stoffliche Emissionen** in die Luft wie Geruchsbelästigungen, Rauchentwicklung oder die Ausbreitung von gesundheitsschädigenden Gasen könnten ebenfalls die Erlebbarkeit der Landschaft und damit deren Erholungsfunktionen vorübergehend einschränken. Das betreffe gegebenenfalls in erster Linie die Wasserflächen im niederländischen und deutschen Umfeld der beplanten Plattform und deren Nutzung für bootsgebundene Wassersportaktivitäten.

Hinsichtlich stofflicher Emissionen ins Wasser sind vor allem unfallbedingte Einträge von Mineralölkohlenwasserstoffen relevant, die gegebenenfalls auch die deutschen Gewässer und Küsten beeinträchtigen würden (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, wären Auswirkungen auch in größerer Entfernung zum Unfallort möglich, weil das Öl in diesem sehr wenig wahrscheinlichen Fall unter dem Einfluss von Wind und Strömungen über größere Entfernungen verdriften könnte (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3). Nach den vorliegenden Gutachten könnte es dabei durch Strandung des Öls zu einer leichten bis mäßigen Verölung betroffener Insel- und Küstenabschnitte kommen (vgl. Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Verölte Wasserflächen, Watten, Strände, Ufer oder Salzwiesen wären in ihrer Natürlichkeit eingeschränkt. Die unfallbedingte Verölung könnte also im „Worst-Case“ zu Belästigungen und zu vorübergehenden Beeinträchtigungen der Landschaftsqualität sowie der landschaftsgebundenen Erholungsfunktionen führen.

Durch unfallbedingte Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall mit einer Strandung von Öl – sind also Beeinträchtigungen der Landschaft denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

19.11 Schutzgut Kulturelles Erbe

Mit der Modernisierung des UVPG wurde der bisher verwendete Begriff der "Kulturgüter" durch das "Kulturelle Erbe" ersetzt. Damit erfolgte eine Angleichung an die UVP-Richtlinie, die mit diesem weiter gefassten Begriff verdeutlicht, dass neben den materiellen Kulturgütern auch immaterielle Aspekte zu berücksichtigen sind. In diesem Sinne umfasst das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Arte, die als solche für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und die sich als Sachen, als Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben und lokalisieren lassen" (Gassner et al. 2010, Seite 265, Randnr. 167).

19.11.1 Datengrundlage und Methodik

Zum kulturellen Erbe gehören in erster Linie Flächen und Objekte des Denkmalschutzes und der Denkmalpflege, also geschützte Kulturdenkmale und Denkmalbereiche. Dies können gemäß § 3 NDSchG Baudenkmale oder Ensemble, Bodendenkmale, bewegliche Denkmale sowie erdgeschichtliche Denkmale sein. Das Schutzgut ist nicht auf die rechtlich geschützten Bau- und Bodendenkmale beschränkt, sondern umfasst darüber hinaus auch schutzwürdige, (noch) nicht unter Schutz gestellte Objekte sowie kulturhistorisch bedeutsame Landschaftsbestandteile wie Naturdenkmale und historische Landnutzungsformen. Hinzu kommen immaterielle Komponenten wie Sichtachsen, traditionelle Wegebeziehungen und raumbezogenen Traditionen und Brauchtümer (vgl. RÖHRIG & KÜHLING 1996; JESSEL & TOBIAS 2002; GASSNER *et al.* 2010).

Die Betrachtung erfolgt in einem Umkreis von ca. 15 km um die Plattform. Zur Erfassung des Bestandes werden Seekarten und weitere allgemein zugängliche Quellen, insbesondere verschiedene Internetseiten, sowie die UXO-Untersuchung und das Side-scan sonar ausgewertet.

Es erfolgt eine verbal-argumentative Beschreibung und eine Bewertung in drei Wertstufen:

hohe Bedeutung:

- nach dem NDSchG geschützte Kulturdenkmale und Denkmalbereiche
- archäologische Fundstellen bzw. Bodendenkmale

mittlere Bedeutung:

- kulturhistorisch bedeutsame Objekte und Landschaftsbestandteile, die nicht nach dem NDSchG geschützt sind
- Bodendenkmal-Verdachtsflächen, d. h. Flächen deren naturräumliche Lage bzw. Ausstattung in besonderem Maße das Vorkommen von noch nicht entdeckten archäologischen Funden erwarten lassen

geringe Bedeutung:

- Räume ohne nach dem NDSchG geschützte Objekte, ohne sonstige kulturhistorisch bedeutsame Objekte und Landschaftsbestandteile sowie ohne besonderen Bodendenkmalverdacht

19.11.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Der Untersuchungsraum ist auf die ständig überflutete, marine Zone beschränkt und weist weder Baudenkmale oder Ensemble noch Naturdenkmale, historische Landnutzungsformen oder historische Landschaftsbestandteile auf. Möglich wären jedoch Vorkommen archäologischer Funde aus der Mittelsteinzeit (Mesolithikum), in der weite Bereiche des heutigen Meeresbodens zwischen Deutschland, England und Dänemark trocken lagen – das sog. Doggerland, das einst Lebensraum für Jäger und Sammler war. Faustkeile und Feuersteinklingen belegen die Besiedlung von Doggerland ab etwa 42.000 Jahren vor heute. Wasser und Schlick haben den mikrobiellen Zerfall verlangsamt, so dass Funde aus organischem Material z. B. Geschosspitzen aus Geweih und Knochen erhalten blieben (Warnke et al. 2014). Im Bereich des Vorhabens sind daher Zeugnisse dieser Epoche und der menschlichen Besiedlung zu erwarten, weswegen er als Verdachtsfläche zum Vorkommen von Bodendenkmalen einzusortieren ist.

Von kulturhistorischer Bedeutung könnten außerdem Schiffswracks sein. Sie stammen aus vielen Jahrhunderten der Seefahrt (vgl. Regionaal College Waddengebiet 2008). Aus diesem Grund erfolgte von 2011 bis 2014 eine Kartierung der bekannten Schiffswracks in der deutschen Nordsee und eine Ermittlung ihres Denkmalwertes durch das Deutsche Schifffahrtsmuseum (DSM 2011, 2013).

Die infolge erstellte Karte⁹⁰ zeigt die Schiffswracks im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee (Abbildung 113). Nach der Seekarte „Borkum bis Wangerooge“ im Maßstab 1:150.000 (54°) (Stand: 2020) gibt es im Nahbereich der Plattform nordöstlich und südwestlich jeweils ein

⁹⁰ https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Vermessung_und_Kartographie/Wracksuche/Definition/definition_node.html; abgerufen am 22.02.2022

bekanntes Wrack. Sie könnten eine kulturhistorische Bedeutung haben. In einem Umkreis von ca. 15 km gibt es einige weitere Wracks, insbesondere nordwestlich und südwestlich (Abbildung 113).

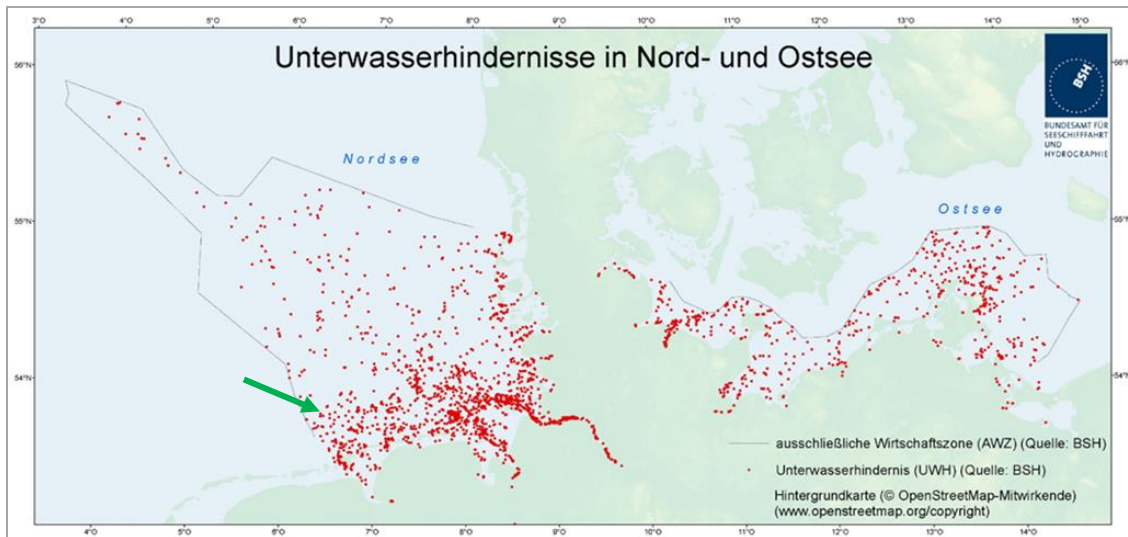


Abbildung 113: Bekannte Schiffswracks in der Nord- und Ostsee

Quelle: BSH, online unter

https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Vermessung_und_Kartographie/Wracksuche/Definition/definition_node.html, abgerufen am 22.02.2022 und verändert nach ARSU GmbH

Grüner Pfeil: Standort der Plattform

Zusätzlich konnte eine Literaturstudie aus dem Jahr 2020 sowie ein Nachtrag zum Begleitbericht aus dem Jahr 2021 von Periplus Archeomare herangezogen werden, die diesbezügliche archäologische Informationen und geophysikalische Daten für den Bereich der zukünftigen Kabelverbindung Plattform N05-A - OWP Riffgat ausgewertet haben (PERIPLUS ARCHEOMARE 2020, 2021).

Im deutschen Küstenmeer wurden im Rahmen der Literaturstudie keine Wracks oder andere archäologischen Fundstücke beschrieben. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass sich im untersuchten Bereich noch weitere unentdeckte Schiffs- und Flugzeugwracks sowie prähistorische Überreste befinden könnten (PERIPLUS ARCHEOMARE 2020).

Im Nachtrag zum Begleitbericht (vgl. PERIPLUS ARCHEOMARE 2021) wurde der aktuelle Trassenverlauf Plattform N05-A – OWP Riffgat betrachtet und unbekannte Wrackteile 165 m abseits der Kabelverbindung entdeckt. Es wird vermutet, dass es sich hierbei um die Überreste verlorener Frachtcontainer der MCS Zoe handelt. Da das gefundene Objekt im Rahmen des Nachtrages jedoch nicht zweifelsfrei identifiziert werden konnte, ist nicht auszuschließen, dass es nicht womöglich doch von archäologischem oder kulturhistorischem Wert ist. Es wird daher durch PERIPLUS ARCHEOMARE (2021) empfohlen, diesen Ort einschließlich einer Pufferzone von 100 m zu meiden. Weitere Objekte wurden in der Umgebung nicht gefunden.

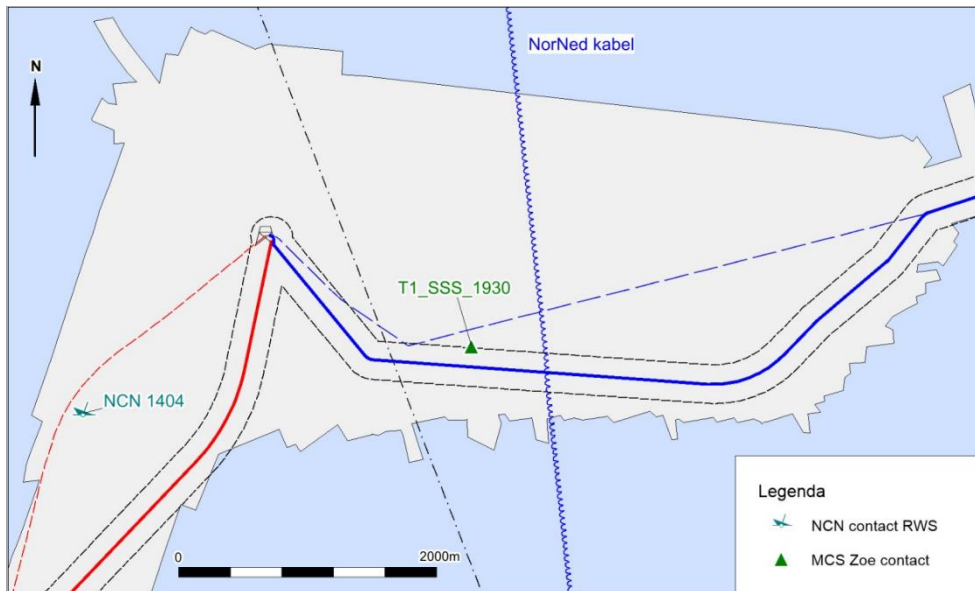


Abbildung 114: Lages des vermuteten Frachtcontainers der MCS Zoe (grünes Dreieck)
Quelle: PERIPLUS ARCHEOMARE (2021)

Gemäß § 14 NDSchG hat jeder, der in der Erde oder im Wasser Sachen oder Spuren findet, bei denen Anlass zur Annahme besteht, dass sie Kulturdenkmale sind (Bodenfunde), dies unverzüglich einer Denkmalbehörde, der Gemeinde oder einem Beauftragten für die archäologische Denkmalpflege anzuzeigen. Der Bodenfund und die Fundstelle sind bis zum Ablauf von vier Werktagen nach Anzeige unverändert zu lassen und vor Gefahren für die Erhaltung des Bodenfundes zu schützen. Sollten im Zuge der Bauarbeiten Hinweise auf Kulturdenkmale entstehen, werden diese den zuständigen Behörden gemäß den gesetzlichen Vorgaben gemeldet.

Insgesamt wird dem Untersuchungsraum aufgrund der erhöhten Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von bisher noch nicht entdeckten Bodendenkmalen eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ beigemessen.

19.11.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Aufgrund der Art des Vorhabens werden im niedersächsischen Küstenmeer keine bau-, anlagen- oder rückbaubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ erwartet. Im Folgenden werden demnach ausschließlich erwartbare betriebsbedingte Auswirkungen betrachtet (vgl. Tabelle 10).

Betriebsbedingt wird es infolge der Erdgasförderung über einen prognostizierten Zeitraum von 36 Jahren zur Meeresbodensenkung (vgl. Kap. 16.4.7) in Gebieten kommen, die archäologisch wertvoller Funde beherbergen könnten. Der Fund des vermuteten Frachtcontainers der MCS

Zoe (vgl. Abbildung 113) liegt z. B. im Bereich der Meeresbodensenkung >1 cm (vgl. Abbildung 118).

Die Gutachten von DELTARES (2020) und DMT (2021) prognostizieren eine maximale Meeresbodensenkung in der Mitte des Senkungsbeckens von wenigen Zentimetern. Eine sukzessive Umlagerung von Objekten am Meeresgrund ist demnach denkbar.

Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zur natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welches den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf die zukünftige vertikale morphodynamische Veränderung im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen eine Erosion von max. $-0,2$ m und eine Akkumulation von max. $+0,3$ m. Für die Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 maximale Sohlabträge von $0,5$ m sowie Akkumulationen von bis zu $0,5$ m prognostiziert.

Die Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) stimmen mit Daten des Verbundprojektes „Aufmod“ überein, welches zum Ziel hatte, Sedimenttransportwege und -richtungen, die transportierte Menge und das Sedimentbudget zu definieren, zu analysieren und zu bilanzieren (HEYER & SCHROTTKE 2013). Die Ergebnisse des Projektes sind über das GeoSeaPortal des BSH abrufbar. Der südliche Bereich des Erdgasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte wird durch die Modellierung abgedeckt. Über einen Zeitraum von 30 Jahren (1982 – 2012) ergeben sich für diesen Bereich Sedimentverlagerungen in Intervallen von $0,4 - 1$ m, $1 - 2$ m und vereinzelt $2 - 5$ m. DELTARES (2020) referenzieren in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat Höhenschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von $+0,5$ bis $-0,5$ m auftraten.

Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort mit einer Schwankungsbreite von mind. $-0,5$ m bis 5 m über einen Zeitraum von mind. 30 Jahren (s. o.) ist anzunehmen, dass die Meeresbodensenkung in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern durch die natürliche Sedimentation ausgeglichen wird. Voraussichtlich wird die Meeresbodensenkung real nicht messbar sein. Daher werden Auswirkungen durch die Meeresbodensenkung auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ als unerheblich beurteilt.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bau-, anlagen-, betriebs-, und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens auf das kulturelle Erbe nicht erheblich sein werden. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ sind demnach auszuschließen.

19.11.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Unfallbedingte Auswirkungen auf das kulturelle Erbe sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht zu erwarten und könnten allenfalls bisher nicht bekannte archäologische Fundstücke oder Schiffswracks mit kulturhistorischer Bedeutung betreffen. Denkbar sind **mechanische Einwirkungen** durch abstürzende Objekte, die vor allem in den niederländischen Gewässern auftreten könnten. Auf deutscher Seite sind derartige Unfallfolgen nur im Zusammenhang mit dem vorhabenbedingten Flug- und Schiffsverkehr denkbar, soweit er ausnahmsweise über deutsche Gewässer erfolgt, oder durch das Verdriften und Stranden von Ladung bzw. Trümmern.

Nicht zu erwarten sind hingegen unfallbedingte Beschädigungen infolge der Erschütterungen eines Erdbebens. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, ist nach den vorliegenden Gutachten nur eine geringe Stärke zu erwarten. Im Bereich der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum werden gegebenenfalls Schwinggeschwindigkeiten von maximal ca. 0,5 mm/s prognostiziert. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses kann zwar nicht ausgeschlossen werden, aber Schäden wären nicht zu befürchten, denn die Anhaltswerte der DIN 4150 von 3 mm/s für denkmalgeschützte Gebäude wären nicht überschritten (vgl. Kap. 16.3.3.8).

19.12 Schutzgut Sonstige Sachgüter

Als Sachgüter können "alle Sachen, d. h. alle körperlichen Gegenstände, unabhängig von ihrem Nutzen, ihrem Ursprung (natürlich oder künstlich geschaffen) und ihrem rechtlichen Charakter (öffentlich- oder privatrechtlich, herrenlose Sachen)" (Schütte et al. 2018, Seite 103 f.) verstanden werden. Nach dieser sehr weit gehenden Definition ist alles was räumlich abgrenzbar ist, ein Sachgut. Sachgüter, die nicht zum „Kulturellen Erbe“ zählen, sind entsprechend sonstige Sachgüter.

19.12.1 Datengrundlage und Methodik

Tatsächlich gibt es aber keine allgemein anerkannte Abgrenzung und Methodik für das Schutzgut "Sonstige Sachgüter" in der UVP. So vertritt Weiland (1995) eine deutlich engere Auffassung und versteht unter sonstigen Sachgütern bauliche Anlagen jeder Art einschließlich der zugehörigen Nebenflächen. Er unterscheidet verschiedene Sachgüttypen, indem er Flächen mit ähnlichen baulichen Anlagen zusammenfasst und hierbei Flächen einbezieht, die mit ihnen in enger funktionaler und nutzungsbezogener Verbindung stehen. Beispiele sind Wohngebäudeflächen mit dazugehörigen Gärten und PKW-Stellplätzen, gewerblich und industriell genutzte Gebäude und Anlagen, öffentliche, soziale oder kulturelle Einrichtungen mit Gebäuden und Außenanlagen, öffentliche Grünflächen und Freizeitanlagen, Anlagen der Ver- und Entsorgung, Hochwasserschutzanlagen sowie Verkehrswege und -anlagen.

Für das Vorhaben erscheint die Auffassung von Weiland (1995) zu eng, da sie die Nutzung von Naturgütern unberücksichtigt lässt. Bauliche Anlagen haben im marinen Bereich eine geringere Bedeutung und Verbreitung als im terrestrischen Bereich, die Nutzung von un bebauten natürlichen Sachgütern ist dort dagegen verbreitet. Sie werden daher nachfolgend in die Betrachtung einbezogen.

Hinsichtlich der vom Menschen geschaffenen Sachgüter, also baulicher Anlagen und Objekten, konzentriert sich die Untersuchung auf einen Umkreis von ca. 15 km um die Plattform. Die Nutzung natürlicher Sachgüter ist hingegen nur in einem großräumigeren Zusammenhang sinnvoll zu betrachten.

Zur Beschreibung und Bewertung sonstiger Sachgüter werden Seekarten und allgemein zugängliche Quellen, insbesondere verschiedene Internetseiten, herangezogen und ausgewertet.

19.12.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Im Umfeld des Vorhabens gibt es einzelne vom Menschen geschaffene Sachgüter (vgl. Abbildung 5). Dabei handelt es sich um

- das Hochspannungskabel NorNed, das ca. 2 km östlich der Plattform mittig durch das Vorhabengebiet in Nord-Süd-Richtung verläuft.
- das Datenkabel TAT 14J, welches außer Betrieb ist, im nördlichen Teil des Vorhabengebietes sowie das hiervon ca. 1 km entfernte Datenkabel TAT 10D1. Die Bohrverläufe von N05-A-Noord kreuzen den Verlauf der beiden Kabel im tiefen Untergrund.
- einige nordöstlich und südlich gelegene Seezeichen, die sich an der Wasseroberfläche befinden. Nördlich des Gasfeldes N05-A sind zwei Seezeichen auf der Wasseroberfläche lokalisiert, die in einem Abstand von ca. 500 m Gefahrenstellen in nördlicher und südlicher Richtung markieren. Ein weiteres Seezeichen in ca. 800 m südwestlicher Entfernung zum Endpunkt der Bohrung N05-A Südost Z1 begrenzt westlich eine weitere Gefahrenstelle. Darüber hinaus sichern weitere fünf Seezeichen den nahegelegenen OWP Riffgat an den Eckpunkten sowie entlang der südlichen Kante ab. Die beiden Seezeichen, die den OWP Riffgat nach Westen markieren, liegen in mindestens 450 m Entfernung zur Bohrung Diamant Z4 bzw. in mindestens 600 m Entfernung zur Bohrung Diamant Z1. Mehr als 5 km südöstlich der Plattform liegt ein weiteres Seezeichen, das im Borkum Riff sicheres Fahrwasser markiert. Bereits auf niederländischer Seite in etwa 10 km nordwestlicher Richtung begrenzt eine Fahrwassertonne an Steuerbord das von West-Südwest kommende Verkehrstrennungsgebiet „Terschelling – German Bight“. In ähnlicher Entfernung westlich gelegen befindet sich ein ausgewiesener Ankerplatz.
- den OWP Riffgat östlich bzw. südöstlich mit 30 Windenergieanlagen, die direkt an die geplanten Bohrverläufe anschließt. Die südlichste Anlage befindet sich ca. 330 m südlich

des Endpunktes der Explorationsbohrung Diamant Z2. Die Monopiles des Windparks beanspruchen durch ihre Fundamente jedoch nur die ersten 10er Meter des Meeresbodens und kommen somit nicht in Kontakt mit dem tiefen Untergrund, in dem die Bohrung abgeteuft wird.

- das COBRACable, das östlich in mehr als 6 km Entfernung verläuft, sowie die beiden Netzanbindungen BorWin3 und DolWin3 Süd-Südost.
- die Nordpipe, welche östlich in Nord-West-Richtung verläuft.

Als vom Menschen genutzte bzw. nutzbare Naturgüter sind die zu explorierenden Gaslagerstätten N05-A, N05-A-Südost, Diamant, Tanzaniet-Oost und N05-A-Noord zu nennen.

Zudem handelt es sich bei den marinen Flächen im Bereich des Vorhabens um

- Schifffahrtsstraßen. Die Bohrungen verlaufen südlich des VTG „Terschelling – German Bight“ bei senkrechter Projektion in ca. 4 km Tiefe.

Insgesamt zeichnet sich der Untersuchungsraum durch eine geringe Dichte an baulichen Anlagen und ihren dazugehörigen Flächen aus, die sich weitgehend auf den Wasserkörper und die oberflächennahen Sedimente beschränken.

Aufgrund der Art des Vorhabens ergeben sich keine Nutzungskonflikte mit den an der Wasseroberfläche befindlichen Seezeichen und den am Meeresboden verlaufenden See- und Datenkabeln bzw. Pipelines. Das Vorhabengebiet liegt nicht im Bereich einer Hauptschifffahrtsstraße oder einer sonstigen Nutzung, aus der sich Restriktionen der Nutzbarkeit ergeben könnten.

19.12.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen, Betrieb und Rückbau zu erwartenden Auswirkungen

Aufgrund der Art des Vorhabens werden im niedersächsischen Küstenmeer keine bau-, anlagen- oder rückbaubedingten Auswirkungen auf sonstige Sachgüter erwartet. Im Folgenden werden demnach ausschließlich erwartbare betriebsbedingte Auswirkungen betrachtet (vgl. Tabelle 10).

Betriebsbedingt wird es infolge der Erdgasförderung über einen prognostizierten Zeitraum von 36 Jahren zur Meeresbodensenkung (vgl. Kap. 16.4.7) kommen. Dies betrifft einen Bereich, durch den die unter Kap. 19.12.2 genannten Sachgüter u. a. verlaufen (vgl. Abbildung 118).

Für die Schifffahrtsstraßen ist eine Beeinträchtigung durch die Meeresbodensenkung von vornherein auszuschließen. Dies gilt ebenfalls für die an der Meeresoberfläche befindlichen Seezeichen. Die natürliche Ausgleichsbewegung der Wassersäule verhindert u. a. einen Einfluss morphodynamischer Änderungen des Meeresgrundes. Daher werden auf der Wasseroberfläche befindliche Objekte im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Die See- und Datenkabel sowie die Nordpipe (vgl. Kap. 19.12.2) sind im Meeresboden vergraben. Der OWP Riffgat wurde von DELTARES (2020) explizit in ihrer Prognose der Meeresbodensenkung

einbezogen. Hieraus ergibt sich bei einer Senkung von z. B. 4,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens eine maximale Neigung des Meeresbodens von 0,0004 Grad.

Die Gutachten von DELTARES (2020) und DMT (2021) prognostizieren im „Worst-Case“ eine maximale Meeresbodensenkung in der Mitte des Senkungsbeckens von wenigen Zentimetern. Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zur natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen.

Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welches den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf die zukünftige vertikale morphodynamische Veränderung im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen eine Erosion von max. – 0,2 m und eine Akkumulation von max. +0,3 m. Für die Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 maximale Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Die Ergebnisse von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) stimmen mit Daten des Verbundprojektes „Aufmod“ überein, welches zum Ziel hatte, Sedimenttransportwege und -richtungen, die transportierte Menge und das Sedimentbudget zu definieren, zu analysieren und zu bilanzieren (HEYER & SCHROTTKE 2013). Die Ergebnisse des Projektes sind über das GeoSeaPortal des BSH abrufbar. Der südliche Bereich des Erdgasfeldes N05-A und der umliegenden Prospekte wird durch die Modellierung abgedeckt. Über einen Zeitraum von 30 Jahren (1982 – 2012) ergeben sich für diesen Bereich Sedimentverlagerungen in Intervallen von 0,4 – 1 m, 1 – 2 m und vereinzelt 2 – 5 m. DELTARES (2020) referenzieren in ihrem Gutachten auf eine Studie von VERMAAS & MARGES (2017), die zeigt, dass zwischen 1990 und 2013 im Gebiet nordwestlich der Rottumerplaat Höhenschwankungen des Meeresbodens in Größenordnungen von +0,5 bis -0,5 m auftraten.

Vor dem Hintergrund der natürlichen Sedimentdynamik vor Ort mit einer Schwankungsbreite von mind. -0,5 m bis 5 m über einen Zeitraum von mind. 30 Jahren (s. o.) ist anzunehmen, dass die Meeresbodensenkung in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern durch die natürliche Sedimentation ausgeglichen wird. Voraussichtlich wird die Meeresbodensenkung real nicht messbar sein. Eine Beeinträchtigung der See- und Datenkabel aufgrund der Meeresbodensenkung ist demzufolge nicht zu erwarten. Angesichts der natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens sind jedoch ebenso die maximale prognostizierte Neigung von 0,0004 Grad vernachlässigbar. Negative Auswirkungen auf den OWP Riffgat sind daher ausgeschlossen. Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut „Sonstige Sachgüter“ bestehen demnach nicht.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die bau-, anlagen-, betriebs-, und rückbaubedingten Auswirkungen des Vorhabens auf sonstige Sachgüter nicht erheblich sein werden. Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut „Sonstige Sachgüter“ sind demnach auszuschließen.

19.12.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind in allen Phasen des geplanten Vorhabens möglich, treten aber nur sehr selten auf (vgl. Kap. 16.3.3). Sie sind also wenig wahrscheinlich, können aber trotz der vorgesehenen Unfallverhütungsmaßnahmen und Sicherheitssysteme (vgl. Kap. 18.7) nicht ausgeschlossen werden. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem schweren Unfall oder einer Katastrophe kommen, könnten auch Auswirkungen auf sonstige Sachgüter im weiteren Umfeld der Plattform nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Denkbar sind

- Beschädigungen durch mechanische Einwirkungen infolge von Flug- und Schiffsverkehrsunfällen oder durch größere verdriftende Tümmel,
- Beschädigungen durch energetische Einwirkungen wie Hitze und die Druckwelle einer Explosion,
- Verschmutzungen durch stoffliche Emissionen.

Von besonderer Bedeutung sind wiederum mögliche unfallbedingte Freisetzungen von Mineralölkohlenwasserstoffen, die gegebenenfalls auch die deutschen Gewässer und Küsten über den Untersuchungsraum hinaus beeinträchtigen könnten (vgl. Kap. 16.3.3.4 bis Kap. 16.3.3.6).

Sofern es in einem Schadensfall dazu käme, dass durch einen Blowout oder eine Leckage große Mengen von Kohlenwasserstoffen ins Meer gelangten und es zusätzlich nicht gelänge, deren Ausbreitung durch Maßnahmen der Ölwehr zu verhindern und sie rasch wieder aufzunehmen, könnte das freigesetzte Öl nach den vorliegenden Gutachten verschiedene Bereiche der ostfriesischen Inseln und Küsten erreichen (vgl. Abbildung 17 bis Abbildung 19 in Kap. 16.3.3 sowie Abbildung 36 und Abbildung 37 in Kap. 16.4.9). Welche Gebiete im Schadensfall davon betroffen wären, wäre von den freigesetzten Mengen und den zum Unfallzeitpunkt herrschenden Strömungs- und Witterungsbedingungen abhängig. Mögliche Folgen könnten beispielsweise durch Ölanhaftungen verschmutzte Windenergieanlagen, Seezeichen, Küstenschutzanlagen, Freizeiteinrichtungen, Wasserentnahmebauwerke und Filter, Boote und Schiffe sowie Fanggeräte der Fischerboote sein. Auch die Schifffahrtsstraßen bzw. die dort verkehrenden Schiffe könnten davon betroffen sein.

Nicht zu erwarten sind hingegen unfallbedingte Beschädigungen infolge der Erschütterungen eines Erdbebens. Sollte es trotz der geringen Wahrscheinlichkeit zu einem vorhabenbedingten Erdbeben kommen, ist nach den vorliegenden Gutachten nur eine geringe Stärke zu erwarten. Im Bereich der geplanten Plattform werden gegebenenfalls Schwinggeschwindigkeiten von ca. 2–

3 mm/s, auf der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum und im OWP Riffgat von maximal ca. 0,5 mm/s prognostiziert. Die Spürbarkeit eines solchen Ereignisses kann zwar nicht ausgeschlossen werden, aber Schäden wären nicht zu erwarten, denn die Anhaltswerte der DIN 4150 von 3 mm/s für denkmalgeschützte Gebäude, von 5 mm/s für Wohngebäude und von 20 mm/s für Industriegebäude im Frequenzbereich von 1–10 Hz wären nicht überschritten (vgl. Kap. 16.3.3.8).

Durch unfallbedingte Effekte – insbesondere durch einen Ölunfall– ist also eine Beeinträchtigung von sonstigen Sachgütern vor allem in Form einer Verschmutzung denkbar. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass

- die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten entsprechender Szenarien nach den vorliegenden Gutachten sehr gering ist (vgl. Kap. 16.3.3),
- diese Risiken durch betriebliche Schutzkonzepte und Ölwehrmaßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 18.7),
- negative Auswirkungen zwar auch auf deutscher Seite nicht ausgeschlossen sind,
- ein Risiko für derartige Unfallfolgen jedoch bereits durch den bestehenden Schiffs- und Flugverkehr gegeben ist und vorhabenbedingt nur leicht erhöht wird.

20 Wechselwirkungen

In jedem Ökosystem sind Fläche, Boden/Sediment, Wasser, Klima, Luft, Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen miteinander vernetzt. Auch das Landschaftsbild, also der (überwiegend) optische Eindruck des Ökosystems auf den Menschen, hängt eng mit diesem Wirkungsgefüge zusammen. Jeder Eingriff in eines der Schutzgüter kann daher durch Wechselwirkungen auch zu Auswirkungen auf die anderen führen.

Da die Fläche und der Boden bzw. das Sediment vielfältige Grundfunktionen im Naturhaushalt wahrnehmen, entstehen durch Eingriffe in diese Schutzgüter stets Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern. So werden bei Beeinträchtigungen von Boden/Sediment auch die Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere in Mitleidenschaft gezogen.

Aufgrund der Komplexität des Wirkungsgefüges können an dieser Stelle nicht alle Wechselwirkungen und ihre Betroffenheit durch das geplante Vorhaben aufgeführt werden. Alle relevanten Auswirkungen sind bereits bei den einzelnen Schutzgütern berücksichtigt worden, ohne dass in jedem Fall das Wirkungsgefüge aufgeschlüsselt wird. Nachfolgend wird daher ein zusammenfassender Überblick über die wesentlichen betrachteten Wechselwirkungen gegeben.

- Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt: Die biologische Vielfalt ergibt sich aus der Vielfalt von Pflanzen, Tieren und ihren Lebensräumen. Beeinträchtigungen letzterer sind daher stets in Wechselwirkungen mit der biologischen Vielfalt zu sehen.
- Schutzgüter Sediment, Wasser, Pflanzen und Tiere: Sedimente und Wasser werden im marinen Bereich des Untersuchungsraumes durch Strömungen, Erosion und Sedimentation beeinflusst. Jede Veränderung der Strömung – etwa durch Errichtung von Strömungshindernissen – wirkt sich daher stets auf beide Schutzgüter aus. Sediment und Wasser sind aber auch Lebensraum von Pflanzen und Tiere. Ihre Lebensraumfunktion wird von den Standortbedingungen beeinflusst, also auch von Strömungsgeschwindigkeiten, Erosion und Sedimentation. Im vorliegenden Fall sind die vorhabenbedingten Veränderungen jedoch lokal eng begrenzt und die Auswirkungen auf die Lebensraumfunktionen gering.
- Schutzgüter Fläche, Boden/Sedimente, Tiere und Pflanzen: Eine Flächeninanspruchnahme durch Überbauung oder Versiegelung führt zu einem Verlust von Freiflächen und einem weitgehenden Verlust der Bodenfunktionen. Verbunden damit ist immer auch eine entsprechende Verminderung der Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere.
- Schutzgüter Luft, Mensch, Tiere und Pflanzen: Die Emission von Luftschadstoffen kann grundsätzlich nicht nur zu einer Minderung der lufthygienischen Situation, sondern auch zu Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und den Menschen führen. Aufgrund der vergleichsweise geringen vorhabenbedingten Emissionen und der besonders guten Luftaustauschbedingungen sind jedoch beim vorliegenden Vorhaben keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

- Schutzgüter Luft, Boden/Sedimente und Wasser: Durch Deposition gelangen Luftschadstoffe auch in Gewässer und Sedimente. Jedoch sind durch das Vorhaben aufgrund der vergleichsweise geringen Emissionen sowie der schnellen Durchmischung und Verdünnung keine nennenswerten Beeinträchtigungen zu erwarten.
- Schutzgüter Landschaft und Mensch: Landschaft hat eine wichtige Erholungsfunktion für den Menschen. Beeinträchtigungen ihrer Qualität durch Fremdkörper, optische, akustische oder geruchliche Emissionen können daher grundsätzlich auch zu Beeinträchtigungen des Menschen führen. Auswirkungen auf die Erholungsfunktion der Landschaft wurde daher beim Schutzgut Mensch berücksichtigt.

21 Grenzüberschreitende Auswirkungen

Durch das geplante Vorhaben entstehen Auswirkungen, die bis nach Deutschland reichen. Wie bereits in Kap. 11 dargestellt war das Gesamtvorhaben bestehend aus Bau, Anlage und Betrieb der Plattform, dem Abteufen der Bohrungen, der Erdgasförderung sowie Bau, Anlage und Betrieb der Erdgaspipeline daher Gegenstand eines umfangreichen niederländischen Genehmigungsverfahrens mit grenzübergreifender Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Entsprechende Auswirkungen wurden in diesem Verfahren berücksichtigt.

Umgekehrt sind im deutschen Planfeststellungsverfahren die grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen der in den deutschen Sektor der Nordsee reichenden Richtbohrungen und der Erdgasförderung aus den im deutschen Sektor befindlichen Lagerstätten, die Gegenstand dieses Verfahrens sind, zu betrachten. Mit Ausnahme der mit der Förderung verbundenen geringen Bodenabsenkungen sind jedoch keine Auswirkungen in den niederländischen Sektor der Nordsee zu erwarten. Diese Auswirkungen wurden auch bereits im niederländischen Genehmigungsverfahren untersucht und in den inzwischen erteilten Genehmigungen berücksichtigt.

22 Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung

Die Entwicklung der Umwelt ohne Durchführung des beantragten Vorhabens hängt von verschiedenen Faktoren ab. Wesentlichen Einfluss haben die anthropogenen Nutzungen und der Klimawandel (vgl. BALLA *et al.* 2018, S. 46 ff.). Relevant für die weitere Entwicklung der Schutzgüter im Wirkraum des Vorhabens sind daher insbesondere Veränderungen,

- die sich bereits als Trends abzeichnen,
- die sich aus dem Klimawandel und den Klimawandelfolgen ergeben,
- die aus Klimawandelanpassungen resultieren,
- die aufgrund von Aussagen übergeordneter Planungsebenen und anderen Vorgaben zu erwarten sind.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Meeresumwelt sind gegenwärtig nur zum Teil absehbar. Erwartete bzw. bereits sichtbare Wirkungen sind höhere CO₂-Gehalte und entsprechend verringerte pH-Werte, höhere Wassertemperaturen und eine Abnahme von extrem kalten Wintern sowie ein Anstieg des Meeresspiegels. Bezüglich der Entwicklung der Niederschläge sowie von Wind und Stürmen sind dagegen noch keine eindeutigen Trends erkennbar, die über die natürliche Variabilität und zyklische Veränderungen hinausgehen. Zu erwarten ist, dass die Klimawandelfolgen sich sowohl auf die biogeochemischen wie auch auf die morphodynamischen Prozesse, auf Tiden, Wellen, Seegang, Strömungen, Erosion und Sedimentation auswirken, ohne das flächenspezifische Vorhersagen gemacht werden können. Unsicher ist insbesondere auch, ob der Aufwuchs der Watten und Salzwiesen mit dem Meeresspiegelanstieg Schritt halten kann. Weitere mögliche Wirkungen sind eine verstärkte sommerliche Schichtung und in Verbindung damit Auswirkungen auf die Nährstoffverfügbarkeit in oberflächennahen Schichten, auf Lichtzutritt, Salz- und Sauerstoffgehalte (vgl. STREITBERGER *et al.* 2016, S. 31 ff.; STORCH *et al.* 2018, S. 68 f. u. S. 90 ff.). Entsprechende Veränderungen von Wasser und Sedimenten haben wiederum Rückwirkungen auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume, auf die biologische Vielfalt und die Entwicklung der Landschaft.

Trotz vieler Forschungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Arten, Lebensräume und die biologische Vielfalt bestehen noch erhebliche Wissensdefizite. Infolge der komplexen ökologischen Wechselwirkungen in den biologischen Systemen, lassen sich die Wirkungen schwer abschätzen und werden teilweise nur unzureichend verstanden. Aber auf allen Kontinenten und in den Meeren sind bereits Folgen des Klimawandels nachweisbar (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 242; SCHWENKMEZGER 2019, S. 6).

Vor allem Veränderungen der Temperaturen, der Niederschläge und Niederschlagsmuster sowie der Extremereignisse haben langfristig einen Einfluss auf die Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten, die Lebensgemeinschaften und Ökosysteme. Für Deutschland wird bei einer Temperaturerhöhung um 1 °C eine Verschiebung der Vegetationszonen um ca. 200–300 km in Richtung der Pole bzw. um 200 m in der Höhe erwartet (SCHWENKMEZGER 2019, S. 6; UBA 2019, S. 139). Aufgrund der steigenden Temperaturen und Veränderungen im Niederschlagsgeschehen gelten vor allem Feuchtlebensräume wie Moore, Feuchtwiesen und -wälder als gefährdet,

insbesondere durch temporäre oder dauerhafte Austrocknung. Aber auch für Meeres- und Küstenlebensräume werden erhebliche ökologische Veränderungen erwartet, dabei spielt neben den direkten Wirkungen des veränderten Klimas auch der Meeresspiegelanstieg eine große Rolle (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 242 f.).

Die veränderten Klimasignale können vielfältige positive und negative Wirkungen auf Pflanzen und Tiere haben und u. a. zu physiologischen und phänologischen Veränderungen sowie zu Verhaltensänderungen und einer Desynchronisation biotischer Interaktionen führen. Habitats, Konkurrenz- und Räuber-Beute-Verhältnisse können sich verändern. Besonders sensible, wenig ausbreitungsfähige oder nur sehr regional verbreitete Arten können durch die klimabedingten Arealverschiebungen erlöschen, während sich Arten mit einer breiten ökologischen Amplitude und wärmeliebende Arten weiterverbreiten oder neu etablieren können (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 16 ff.; SCHWENKMEZGER 2019, S. 6 f.; UBA 2019, S. 139).

Die Bewertung der Empfindlichkeit der meisten Arten gegenüber dem Klimawandel ist noch mit großen Unsicherheiten behaftet. Zwar gibt es dazu schon einzelne Untersuchungen, aber es ist noch gänzlich unbekannt, wie sich die Gesamtheit aller positiven und negativen Wirkungen auf den Bestand der betroffenen Arten auswirken wird (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 244). Im Fokus der Untersuchungen dazu liegen vor allem Arten und Lebensräume der Natura-2000-Gebiete und solche, die besonders geschützt, gefährdet oder selten sind. Verschiedene Autoren schätzen die Klimasensibilität bzw. Gefährdung der Arten anhand von Kriterien wie Biotopbindung, (thermische) ökologische Amplitude, Migrationsfähigkeit, Arealgröße, Bestandssituation, Vorkommen in klimawandelsensiblen Zonen, Vermehrungsrate, Gefährdungsstatus nach der Roten Liste, Bedarf an essenziellen Interaktionspartner oder Stellung in der Nahrungskette ein (vgl. z. B. RABITSCH *et al.* 2010; SCHLUMPRECHT *et al.* 2010). Andere projizieren voraussichtliche Arealveränderungen unter Verwendung verschiedener Klimaszenarien (vgl. z. B. POMPE *et al.* 2011; SUDFELDT *et al.* 2012, S. 197 ff.; BEIERKUHNEIN *et al.* 2014).

Entsprechende Einschätzungen liegen vor allem für terrestrische und limnische Arten und nur vereinzelt für marine Arten oder Lebensräume vor. Ein hohes Risiko wird für die Flachwasserküstenhabitats und Salzwiesen gesehen, da diese in ihrer Verbreitung abnehmen sofern ihr Aufwachsen nicht mit dem Meeresspiegelanstieg Schritt halten kann (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 38). Seegräser gelten als sehr empfindlich gegenüber mechanischen Störungen. Höhere Wellenenergie und zunehmende Sturmereignisse könnten daher zu einem Rückgang der Seegraswiesen und der an diese gebundenen Arten führen (vgl. STREITBERGER *et al.* 2016, S. 34)

RABITSCH *et al.* (2010, S. 39 f. u. S. 178 ff.) berichten von Hinweisen auf Arealverschiebungen bei marinen Säugetieren wie dem Schweinswal in Nord-Ost-Atlantik und Nordsee infolge eines veränderten Nahrungsangebotes (Plankton- und Fischzönosen) und von einer voraussichtlichen Zunahme der Schweinswalldichte in der deutschen Nordsee mit steigenden Temperaturen. Bei der Klimasensibilitätsanalyse kommen sie für Schweinswal und Kegelrobbe zu einem mittleren und für den Seehund zu einem niedrigen Risiko. SCHLUMPRECHT *et al.* (2010, S. 297 f.) ordnen hingegen dem Schweinswal und der Finte eine niedrige Gefährdungsdisposition zu. Für Lachs und Nordseeschnäpel gehen sie aber von einer höheren Gefährdung aus. Auch nach KERTH *et al.*

(2014, S. 248) ist der atlantische Lachs mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit stark von steigenden Temperaturen betroffen. Sie führen dies auf verschiedene Effekte zurück, darunter erhöhte Gefahr durch Krankheiten, höhere Wintersterblichkeit der Jungfische, zeitliche Verschiebungen beim Laichen und den Migrationsphasen, reduzierte Reproduktion, verzögertes Wachstum und höhere Sterblichkeit im Meer sowie Verschiebung der Population in Richtung Norden. Auch für den Hering werden Arealverschiebungen nach Norden erwartet in Abhängigkeit von der prognostizierten Arealverschiebung der Ruderfußkrebse, ihrer Hauptbeute (STREITBERGER *et al.* 2016, S. 39). Für 30 Fischarten der Nordsee sind nach STREITBERGER *et al.* (2016, S. 33) bereits entsprechende Arealverschiebungen nachweisbar.

STORCH *et al.* (2018) geben einen Überblick über mögliche Veränderungen und erkennbare Trends bei Fischen, Makrozoobenthos und Plankton der Nordsee (S. 90 ff.) und des Wattenmeeres (S. 94 ff.). Beim Plankton werden Verschiebungen in der Artenzusammensetzung und der Saisonalität erwartet infolge eines veränderten Lichtzutritts, einer stärkeren Nährstofflimitierung, einem verstärkten Fraßdruck und veränderten Nahrungsbeziehungen. Aufgrund von Änderungen des Karbonatsystems werden insbesondere Auswirkungen auf kalzifizierende Phytoplanktonarten prognostiziert aber auch auf benthische Schalentiere. Im Wattenmeer lassen die temperaturbedingt höheren Stoffumsätze eine Zunahme anoxischer Bedingungen im Sediment und infolgedessen verstärkte Phosphorflüsse aus dem Sediment erwarten. Diese könnten die Frühjahrsblüte des Phytoplanktons verstärken. Andererseits gibt es aber auch Hinweise darauf, dass die steigenden Temperaturen mit den wärmeren Wintern die Frühjahrsblüte dämpft, was möglicherweise auf eine frühere Entwicklung des Zooplanktons zurückzuführen ist.

Landzeituntersuchungen des Makrozoobenthos zeigen, dass durch den Temperaturanstieg besonders die Gemeinschaften der Epifauna in den küstennahen Gebieten beeinflusst werden. Bei der Infauna ist eine Zunahme der heimischen, wärmeliebenden und eine Abnahme der kälteliebenden Arten sowie ein vermehrtes Auftreten und eine zunehmende Etablierung wärmeliebender, eingewanderter Arten erkennbar.

Sowohl STORCH *et al.* (2018, S. 90 ff.) als auch STREITBERGER *et al.* (2016, S. 31 ff.) weisen auf die hohe Komplexität der marinen Systeme, den geringen Wissenstand und den immensen diesbezüglichen Forschungsbedarf hin. Nach den vorliegenden Kenntnissen ist daher zwar zu erwarten, dass es in den Untersuchungsräumen durch den Klimawandel zu weiteren Veränderungen bei Wasser und Sedimenten, bei den Pflanzen- und Tiergemeinschaften sowie der biologischen Vielfalt kommen wird, die aber gegenwärtig nicht genauer prognostiziert werden können.

Zudem wird die weitere Entwicklung der Schutzgüter durch den Einfluss der bestehenden Nutzungen und der sich abzeichnenden Nutzungstrends beeinflusst:

- Die internationale Schifffahrt hat wesentlichen Einfluss auf die Einschleppung gebietsfremder mariner Arten. Im Umfeld des Vorhabens weisen sowohl das LROP als auch der Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone zahlreiche

Vorranggebiete für die Schifffahrt aus, darunter das VTG (vgl. BMI 2021, Kartenteil Nordsee; ML 2021). Zwar wird die Einschleppung gebietsfremder Arten mit dem Ballastwasser durch die 2017 in Kraft getretene Ballastwasserkonvention der Internationalen Maritimen Organisation (IMO) vermindert, aber die Einschleppung sessiler Arten durch den Bewuchs am Schiffsrumpf bleibt davon unberührt.

- Infolge des steigenden Meeresspiegels erforderliche Maßnahmen des Küstenschutzes werden voraussichtlich die Verbreitung von typischen Küstenbiotopen des Deichvorlandes wie Salzwiesen weiter einschränken.
- Der weitere Zubau von Offshore-Windparks wird die Habitateigenschaften der Nordsee verändern. Durch die Mastfundamente werden zusätzliche Hartsubstrate eingebracht, die die Strukturvielfalt erhöhen und die Ausbildung riffartiger Strukturen ermöglichen. Hierdurch werden sessile Arten der Hartsubstratfauna gefördert; auch sessile gebietsfremde Arten und weitere Arten wie Dekapoden oder demersale Fische werden angezogen, die dort Schutz vor Wellen und Fressfeinden sowie ein zusätzliches Nahrungsangebot finden. Gleichzeitig werden dort auch Schutzgebiete für Fische geschaffen, weil die Fischerei in den Gebieten der Offshore-Windparks untersagt wird (vgl. STREITBERGER *et al.* 2016, S. 37); STORCH *et al.* (2018, S. 93). Da der Raumordnungsplan für die AWZ nördlich von Borkum zwischen den Vorranggebieten für die Schifffahrt solche für Windenergie ausweist, ist auch im Umfeld der geplanten Bohrungen die Errichtung weiterer Windenergieanlagen zu erwarten (vgl. BMI 2021, Kartenteil Nordsee).
- Die zunehmende Nutzung der Meeres- und Küstenregionen für die erneuerbaren Energien macht außerdem den Ausbau von entsprechenden Leitungen erforderlich, was mit Beeinträchtigungen der Boden- bzw. Sediment- sowie der Lebensraumfunktionen verbunden ist. Lineare Vorbehalts- bzw. Vorranggebiete für Leitungen bzw. Kabeltrassen sind sowohl in der AWZ als auch im Küstenmeer ausgewiesen, die nächstgelegene verläuft westlich von Borkum (vgl. zeichnerische Darstellungen des LROP und Nordsee-Karte des Raumordnungsplans für die AWZ).
- Eine weitere wesentliche Einflussgröße ist die Fischerei, deren weitere Entwicklung stark von Entscheidungen der EU beeinflusst wird, die versucht, die bestehende Überfischung durch Fangquoten zu vermindern.
- Insbesondere das Wattenmeer und die küstennahen Flachwasserzonen werden außerdem durch den Abfluss der großen und kleineren Fließgewässer beeinflusst. Einerseits werden deren Abflussmengen ebenfalls durch den Klimawandel beeinflusst und andererseits sind sie – trotz der Rückgänge in den vergangenen Jahrzehnten – noch immer eine wesentliche Quelle für Nähr- und Schadstoffeinträge, die vielfältigen Einflüssen aus dem terrestrischen Bereich unterliegen.

Neben der hohen Komplexität des marinen Ökosystems und der bisher nur sehr eingeschränkt prognostizierbaren Auswirkungen des Klimawandels stehen auch noch komplexe und bisher ebenfalls nur unzureichend verstandene Wechselwirkungen mit den verschiedenen Nutzungen einer belastbaren Prognose der zukünftigen Entwicklung der Untersuchungsräume entgegen.

Vorhersehbar ist jedoch, dass auch unabhängig vom beantragten Vorhaben Auswirkungen auf Natur und Umwelt zu erwarten sind, die bei der Suche, Erschließung und Gewinnung von fossilen Kohlenwasserstoffen entstehen, denn

- gemäß LROP sollen zur Sicherung der Gasversorgung Erdgasvorkommen möglichst vollständig erschlossen und genutzt werden,
- gemäß Raumordnungsplans für die AWZ ist in der küstennahen Nordsee nördlich von Borkum ein Vorbehaltsgebiet für die Gewinnung des Rohstoffs Kohlenwasserstoffe ausgewiesen,
- im Küstenmeer vor Borkum befinden sich das Erlaubnisfeld Geldsackplate und das Bewilligungsfeld NB3-0001-00, die die Berechtigung zur planmäßigen Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen bzw. zur Gewinnung von Kohlenwasserstoffen gewähren und
- weitere Erlaubnisfelder (NE3-0005-1, NE-0001-01) sowie das Bewilligungsfeld NB3-0004-00 schließen sich in der angrenzenden AWZ an.

Eine nach § 7 BBergG erteilte Erlaubnis ist gemäß § 18 Abs. 2 BBergG zu widerrufen, wenn nicht innerhalb eines Jahres mit der Aufsuchung begonnen wird und eine nach § 8 BBergG erteilte Bewilligung ist nach § 18 Abs. 3 BBergG zu widerrufen, wenn nicht innerhalb von drei Jahren mit der Gewinnung begonnen wird. Insofern ist davon auszugehen, dass auf die Erteilung einer Erlaubnis bzw. einer Bewilligung auch entsprechende Aktivitäten wie seismische Untersuchungen, Erkundungs- und Produktionsbohrungen erfolgen, die mit Wirkungen wie Inanspruchnahme von Flächen und Raumvolumen, akustischen und optischen Emissionen mit Störwirkung, stofflichen Emissionen, Mobilisierung von Sedimenten und Schwebstoffen sowie Druckveränderungen im Untergrund verbunden sind.

Insofern entsprechen die mit dem geplanten Vorhaben verbundenen Wirkfaktoren den aufgrund der erteilten Bewilligungen zu erwartenden Entwicklungen.

23 Zusammenwirken mit anderen Vorhaben

Gemäß Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG ist bei der Beschreibung der Umstände, die zu erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens führen können, insbesondere auch das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu berücksichtigen. Ein Zusammenwirken im Sinne des UVPG ist möglich

- mit bestehenden Vorhaben oder Tätigkeiten,
 - die bereits wirksam sind,
 - als Vorbelastung über die Bestandserhebungen und Bewertung erfasst wurden
 - und auf diese Weise bereits in die Auswirkungsprognose eingegangen sind,
- mit zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten, die noch nicht oder nicht in vollem Umfang wirksam sind,
- mit assoziierten Vorhaben oder Tätigkeiten, die in enger funktionaler Verbindung zum beantragten Vorhaben stehen, aber in gesonderten parallelen Verfahren genehmigt werden.

Außerdem sind nach § 34 Abs. 1 BNatSchG Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu prüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.

Sowohl im UVP-Bericht als auch bei der Natura-2000-Verträglichkeitsuntersuchung sind also kumulierende Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Um das mögliche Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten bzw. Vorhaben prüfen zu können, müssen diese aber einen hinreichend konkreten und verlässlichen Planungsstand erreicht haben:

- Nach dem Urteil des BVerwG zur Ortsumgehung Freiberg (BVerwG U. v. 14.07.2011 - 9 A 12.10) müssen die Auswirkungen anderer Pläne oder Projekte und damit das Ausmaß der Summationswirkung verlässlich absehbar sein. Das ist grundsätzlich erst dann der Fall, wenn die hierfür erforderliche Zulassung erteilt ist.
- Das wurde mit dem Urteil des BVerwG zum Steinkohlekraftwerk Lünen (BVerwG U. v. 15.05.2019 - 7 C 27.17) nochmal bestätigt. Hier heißt es (1.Leitsatz): „Andere Pläne und Projekte sind dann in die Verträglichkeitsprüfung (Summationsprüfung) nach § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG einzubeziehen, wenn ihre Auswirkungen und damit das Ausmaß der Summationswirkung verlässlich absehbar sind. Das ist grundsätzlich nicht schon mit Einreichung prüffähiger Unterlagen oder der Auslegung der Unterlagen, sondern erst dann der Fall, wenn die erforderlichen Zulassungsentscheidungen erteilt sind.“

Zur Ermittlung der möglicherweise mit dem beantragten Vorhaben zusammenwirkenden Pläne, Projekte und Vorhaben wurden daher an die in Tabelle 50 zusammengestellten Behörden und Verbände entsprechende Anfragen gestellt.

Tabelle 50: Liste der angefragten Behörden und Verbände für die Ermittlung potenziell zusammenwirkender Vorhaben

Name	E-Mail	Antwort
Amt für regionale Landesentwicklung Weser-Ems	poststelle@arl-we.niedersachsen.de	Vom 17.05.2022: keine bekannten Vorhaben
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie	posteingang@bsh.de	/
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie	poststelle-hannover@lbeg.niedersachsen.de	Antwort vom 25.05.2022: Hinweis auf die folgenden Vorhaben: <ul style="list-style-type: none"> - TAT 14 J Kabel (Betreiber: Deutsche Telekom) - TAT 10 B Kabel (Betreiber: Deutsche Telekom) - NorNed Kabel (Betreiber: N.V. SEP Stat) - NorGer (NN) - Cobra (Betreiber: TenneT Offshore GmbH)
Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer	poststelle@nlpvw.niedersachsen.de	Antwort vom 25.05.2022: Hinweis auf die folgenden Vorhaben: <ul style="list-style-type: none"> - Netzanbindungsprojekt DolWin 5 der TenneT - Bereits realisierte Projekte, die summativ zu berücksichtigen wären, sind die Netzanbindungen BorWin 3 und Dolwin 3 und potenziell darauf erforderlich werdende Unterhaltungs- und Reparaturmaßnahmen. - Ausbau der Außenems Nordsee bis Eemshaven.. - Klappstellen in der Außenems, sowohl auf deutscher, als auch auf niederländischer Seite. Die Klappstellen werden sowohl für die Unterhaltungsbaggerungen, als auch für den Ausbau der Außenems genutzt.
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz	poststelle.aur@nlwkn.niedersachsen.de	Antwort vom 13.05.2022: Hinweis auf die folgenden Vorhaben: <ul style="list-style-type: none"> - Kabeltrasse Dolwin5 - Fahrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee (NL-Verfahren) - Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem OWP Riffgat - Betriebsbedingte Maßnahmen für das COBRA-Kabel - Außenemsvertiefung - Programm Netzanbindung von Offshore-Windparks in Eemshaven (NL-Vorhaben)
Rijkswaterstaat (NL)	08008002@rws.nl	/
Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ems-Nordsee	wsa-ems-nordsee@wsv.bund.de	Keine Antwort erhalten. Eine Anfrage aus 2021 enthielt folgende Informationen: Antwort 31.03.2021: seitens WSV keine bereits planfestgestellten Vorhaben bzw. Vorhaben in der Planfeststellung im Umfeld des geplanten Vorhabens

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Die in den Antworten von den Behörden und Verbänden benannten Vorhaben wurden hinsichtlich einer ausreichenden Planreife geprüft. Darüber hinaus wurden weitere Vorhaben ausfindig gemacht, die mit zu berücksichtigen sind. Die Ergebnisse sind in Tabelle 51 zusammengefasst.

UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 51: Ergebnis der Abfrage und Prüfung potenziell zusammenwirkender Vorhaben

Vorhaben	Quelle	vertiefte Prüfung erforderlich	Anmerkung
Geplante Vorhaben, die vertieft auf ein mögliches Zusammenwirken im Sinne von § 34 Abs. 1 BNatSchG und im Sinne von Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG hinweisen			
Kabeltrasse DolWin 5	NLWKN, NLPV	Ja	Genehmigtes Vorhaben. Die 900 MW starke Offshore-Netzanbindung wird den Windpark Borkum Riffgrund 3 mit dem Übertragungsnetz an Land verbinden. Die Kabelverlegung ist für 2022 und 2023 geplant ⁹¹ . Die Inbetriebnahme soll 2024 erfolgen. Mögliche Kumulation durch baubedingte Sedimentaufwirbelungen und optische Störwirkungen.
Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3	Eigene Recherche	Ja	Genehmigtes Vorhaben. Baubeginn Sommer 2023 ⁹² . Mögliche Kumulation durch baubedingten Rammschall.
Offshore Windpark Gode Wind 3	Eigene Recherche	Ja	Genehmigtes Vorhaben. Baubeginn Sommer 2023 ⁹² . Mögliche Kumulation durch baubedingten Rammschall.
Offshore Windpark KASKASI II	Eigene Recherche	Nein	Genehmigtes Vorhaben. Baubeginn im März 2022. Voraussichtliche Inbetriebnahme Ende 2022 ⁹³ . Somit keine zeitliche Überschneidung von baubedingtem Rammschall.
Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem OWP Riffgat	NLWKN	Ja	Assoziiertes Vorhaben mit parallelem Genehmigungsverfahren, das eines wasserrechtlichen Antrags und einer entsprechenden Genehmigung durch den hier zuständigen NLWKN, BSt. Oldenburg-Brake, bedarf. Mögliche Kumulation durch baubedingten Sedimentaufwirbelung und optische Störung.
Vorhaben ohne ausreichende Planreife für eine Prüfung des Zusammenwirkens im Sinne von § 34 Abs. 1 BNatSchG und im Sinne von Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG			
NorGer	LBEG	Nein	In Planung befindliches Kabel. Raumordnungsverfahren 2011 abgeschlossen. Noch keine Genehmigung.
Vertiefung der Außenems bis Emden	NLWKN, NLPV	Nein	Planfeststellungsverfahren noch nicht abgeschlossen. Der Antrag auf Planfeststellung wurde im Dezember 2012 eingereicht.

⁹¹ <https://www.wab.net/aktuelles/news/detailseite/tennet-vergibt-auftrag-fuer-dolwin5-kabel-an-prysmian/>; abgerufen am 31.05.2022

⁹² <https://orsted.de/gruene-energie/offshore-windenergie/unsere-offshore-windparks-nordsee/offshore-windpark-borkum-riffgrund-3>; abgerufen am 31.05.2022

⁹³ <https://www.rwe.com/presse/rwe-renewables/2022-03-28-hochzeit-auf-hoher-see/>; abgerufen am 31.05.2022

UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

The Regional Planning and
Environmental Research Group

Vorhaben	Quelle	vertiefte Prüfung erforderlich	Anmerkung
Programm Netzanbindung von Offshore-Windparks in Eemshaven (NL-Vorhaben)	NLWKN	Nein	Planfeststellungsverfahren noch nicht abgeschlossen. Stellungnahmen können vom 5. April 2022 bis 27. Mai 2022 im Rahmen des Beteiligungsverfahrens abgegeben werden.
Eingegangene Hinweise auf bestehende Vorhaben			
NorNed Kabel	LBEG	Ja	Wirkungen möglich im Hinblick auf betriebsbedingten Service/Instandsetzungen (optische Wirkungen).
TAT 14 J Kabel	LBEG	Nein	Kabel ist seit Dezember 2020 außer Betrieb. Keine Informationen zu einer möglichen Bergung des Kabels zugänglich.
TAT 10 B Kabel	LBEG	Nein	Seit 2003 außer Betrieb. Keine Informationen zu einer möglichen Bergung des Kabels zugänglich. Befindet sich in mehr als 20 km Entfernung zum Vorhaben.
TAT 10 D1 Kabel	Eigene Recherche	Ja	In Betrieb seit 2018. Wirkungen möglich im Hinblick auf betriebsbedingten Service/Instandsetzungen (optische Wirkungen).
COBRA Kabel	LBEG, NLWKN	Ja	Wirkungen möglich im Hinblick auf betriebsbedingten Service/Instandsetzungen (optische Wirkungen).
Kabeltrasse BorWin 3	NLPV	Ja	In Betrieb seit 2019. Wirkungen möglich im Hinblick auf betriebsbedingten Service/Instandsetzungen (optische Wirkungen).
Kabeltrasse DolWin 3	NLPV	Ja	In Betrieb seit 2018. Wirkungen möglich im Hinblick auf betriebsbedingten Service/Instandsetzungen (optische Wirkungen).
Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee (NL-Verfahren)	NLWKN, NLPV	Ja	Genehmigtes Vorhaben
Unterhaltungsbaggerungen Ems	NLPV	Ja	Aufgabe der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ist es, zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs u.a. das Gewässerbett und die Ufer dieser Bundeswasserstraße in einem ordnungsgemäßen Zustand zu halten. Hierfür sind insbesondere die erforderlichen Tiefen und Breiten der planfestgestellten Fahrrinne zu gewährleisten. Mögliche Kumulation durch Sedimentaufwirbelungen und optische Störungen.

Wie Tabelle 51 zeigt, konnten einige der benannten Vorhaben, Pläne und Projekte aufgrund des Fehlens einer Genehmigung oder Planfeststellung bereits im Vorfeld ausgeschlossen werden. Als vertieft auf ein mögliches Zusammenwirken zu untersuchend wurden die folgenden geplanten Vorhaben bzw. Projekte identifiziert:

- Kabeltrasse DolWin 5
- Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3
- Offshore Windpark Gode Wind 3
- Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Borkum Riffgat
- Bestehendes Kabel NorNed
- Bestehendes Kabel TAT 10 D1
- Bestehendes Kabel COBRA
- Bestehende Kabeltrasse BorWin 3
- Bestehende Kabeltrasse DolWin 3
- Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee
- Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

23.1 Kabeltrasse DolWin5

Diese geplante Offshore-Netzanbindung wird den Windpark Borkum Riffgrund 3 mit dem Übertragungsnetz an Land verbinden. Die Kabelverlegung ist für 2022 und 2023 geplant. Die Inbetriebnahme soll 2024 erfolgen. Das Kabel verläuft zusammen mit weiteren Hochspannungskabeln (Cobra-Kabel, BorWin3, DolWin3) in einem Trassenkorridor in mehr als 5 km Entfernung östlich des geplanten Vorhabens. Gemäß TENNET (2017) werden die Auswirkungen größtenteils durch die Bauphase bedingt sein. Hierzu zählen:

Land- und wasserseitige

- Temporäre Flächeninanspruchnahme
- Visuelle Effekte durch Schiff, Bauarbeiten
- Luftschallemissionen durch Schiffe, Bauarbeiten
- Erschütterungen/Vibrationen (landseitig)

Wasserseitige

- Unterwasserschallemissionen durch Unterwasserverlegegerät, Schiffe, ggf. Rammarbeiten
- Sedimentaufwirbelungen
- Änderung des Strömungsgeschehens
- Änderung der Watt- und Gewässergrundmorphologie

Anlagebedingte wasserseitige Auswirkungen durch das Kreuzungsbauwerk (zur Querung des TAT 14 J Kabels) ergeben sich durch eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme und Änderungen der Gewässergrundmorphologie. Betriebsbedingte land- und wasserseitige Auswirkungen ergeben sich durch das Kabel infolge von Sedimenterwärmung und magnetischen Feldern. Weiterhin können durch Surveys, die während der Betriebsphase zur Kontrolle der Lage der Leitung gefahren werden, Unterwasserschallemissionen entstehen.

Durch die genannten bau-, anlage- und betriebsbedingten Effekte der Kabelverlegung kommt es insgesamt nur bei den Schutzgütern Makrozoobenthos und Biototypen zu erheblichen Beeinträchtigungen vor allem infolge der dauerhaften Flächenversiegelung.

Nach den vorliegenden Unterlagen kann ausgeschlossen werden, dass im Zusammenwirken mit der Kabelverlegung Umweltauswirkungen zu besorgen sind, die über die in Kap. 18.7 für das beantragte Vorhaben prognostizierten Wirkungen hinausgehen:

- Die baubedingten vorübergehenden Auswirkungen durch visuelle Effekte, Wassertrübungen sowie Änderungen des Strömungsgeschehens während der Kabelverlegung und beim Einbau des Kreuzungsbauwerks sind räumlich begrenzt und auf den Bereich der Seetrasse beschränkt. Die Trübungsfahnen und Sedimentationen des hier beantragten Projekts sind ebenfalls sehr kleinräumig ausgebildet, so dass es hier zu keinem gemeinsamen Wirkungsbereich aufgrund der großen Entfernung kommt. Gleiches gilt für auftretende visuelle Effekte und Luftschall durch Schiffsverkehr. Auch hier sind die Wirkungen bei der Kabelverlegung zeitlich und räumlich eng begrenzt, so dass unter Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen keine erheblichen Auswirkungen auf die Gastvögel zu erwarten sind. Im Hinblick auf das hier geplante Vorhaben ist der Schiffs- und Flugverkehr auf die schon bestehenden Schifffahrtsstraßen bzw. ausschließlich auf die niederländische Seite beschränkt. Es kommt somit auch hier zu keinen Überschneidungen der Wirkfaktoren.
- Auch die während der Bau- und Betriebsphase entstehenden Schallemissionen beim Verlegen des Kabels sowie bei anstehenden Wartungs-/Reparatursurveys werden im Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Marine Säugetiere oder Fische führen. Das hier beantragte Vorhaben führt nur an wenigen Tagen (Rammungen der Standbeine der Plattform sowie der Standrohre der Bohrungen) zu Schallemissionen. Hierbei wird jedoch sichergestellt, dass das duale Lärmschutzkriterium aus dem Schallschutzkonzept (BMU 2013) eingehalten wird. Zudem werden weitere entsprechende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Beeinträchtigungen ergriffen. Ein „Worst-Case“ im Zusammenwirken mit der Kabelverlegung wäre nur gegeben, sofern eine Gleichzeitigkeit im Hinblick auf die Entstehung etwaiger Schallemissionen gegeben wäre. Selbst für diesen Fall wird davon ausgegangen, dass auch im Rahmen der Kabelverlegung entsprechende Schutzmaßnahmen vorgesehen sind (sofern erforderlich), die die Einhaltung der Schallgrenzwerte sicherstellen und weitere Beeinträchtigungen durch entsprechende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ausgeschlossen

werden. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass es nur im Falle von Rammarbeiten während der Kabelverlegung DolWin5 zu Impulsschall kommen würde. Schallemissionen durch Schiffe gehen in den Dauerschall mit ein. Im Gegensatz zum Impulsschall gibt es für Dauerschall bisher noch kein anzuwendendes Regelwerk.

Auch in Bezug auf den Artenschutz (vgl. Kap. 35.1.1) sind kumulativ keine Störungen durch Unterwasserschall zu prognostizieren.

Bezüglich des Gebietsschutzes ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH-Gebietes anzunehmen, wenn sich mindestens 10 % der Gebietsfläche innerhalb des Störradius befinden. Durch das geplante Vorhaben werden durch die Rammungen der Standrohre der Bohrungen nur max. 0,8 % der Schutzgebietsfläche „Borkum Riffgrund“ von möglichen Störeinflüssen betroffen. Es ist daher ausgeschlossen, dass es auch in Kumulation mit den Unterwasserschallemissionen bei der Kabelverlegung, sofern eine Gleichzeitigkeit im „Worst-Case“ überhaupt gegeben ist, zu einer Überschreitung eines Anteils an betroffener Fläche von mehr als 10 % der Schutzgebietsfläche kommt (vgl. Kap. 31.2)

- Durch das hier beantragte Vorhaben kommt es zu keiner Flächeninanspruchnahme, so dass sich auch hierbei keine zusätzlichen bau- und anlagebedingten, synergetischen Effekte mit der Kabelverlegung ergeben.

23.2 OWP Borkum Riffgrund 3

Der OWP Borkum Riffgrund 3 besteht aus 83 Windenergieanlagen (WEA) und befindet sich unmittelbar nördlich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“. Die Planfeststellung für das Projekt erfolgte im Herbst 2021. Die Entfernung zur Plattform N05-A beträgt mehr als 30 km. Der Baubeginn ist für Sommer 2023 geplant und wird parallel mit dem Projekt Gode Wind 3 erfolgen.

Aufgrund der möglichen gleichzeitigen Bauarbeiten mit dem hier beantragten Projekt ist eine Überprüfung im Hinblick auf das Zusammenwirken etwaiger Rammschallemissionen zu prüfen. Da die Umsetzung des OWP Borkum Riffgrund 3 zusammen mit dem OWP Gode Wind 3 erfolgen soll, sind die Schallemissionen beider OWPs bei der Bewertung mit heranzuziehen. Weitere Wirkfaktoren wie z.B., visuelle Effekte oder Luftschall spielen aufgrund der großen Entfernung zwischen den Vorhaben keine Rolle für das Zusammenwirken.

Im Hinblick auf die Schallemissionen kann es beim Arten- und Gebietsschutz (hier das FFH-Gebiet „Borkum Riffgrund“) gemäß Schallschutzkonzept zu kumulativen Wirkungen für das Schutzgut „marine Säugetiere“ kommen. Eine Überprüfung erfolgt in den Kap. 31.2 und 35.1.1. Im Ergebnis werden alle Anforderungen des Schallschutzkonzeptes eingehalten, so dass es auch im Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben und den beiden OWPs zu keinen Wirkungen kommt, die über die bereits prognostizierten Auswirkungen hinausgehen.

23.3 OWP Gode Wind 3

Der OWP Gode Wind 3 besteht aus 23 WEA und wird etwa 32 km vor Norderney errichtet. Die Planfeststellung für das Projekt erfolgte im Frühjahr 2021. Die Entfernung zur Plattform N05-A beträgt mehr als 40 km. Der Baubeginn ist für Sommer 2023 geplant und wird parallel mit dem Projekt Borkum Riffgrund 3 erfolgen.

Aufgrund der möglichen gleichzeitigen Bauarbeiten mit dem hier beantragten Projekt ist eine Überprüfung im Hinblick auf das Zusammenwirken etwaiger Rammschallemissionen zu prüfen. Da die Umsetzung des OWP Gode Wind 3 zusammen mit dem OWP Borkum Riffgrund 3 erfolgen soll, sind die Schallemissionen beider OWPs bei der Bewertung mit heranzuziehen. Weitere Wirkfaktoren wie z.B., visuelle Effekte oder Luftschall spielen aufgrund der großen Entfernung zwischen den Vorhaben keine Rolle für das Zusammenwirken.

Im Hinblick auf die Schallemissionen kann es beim Arten- und Gebietsschutz gemäß Schallschutzkonzept zu kumulativen Wirkungen für das Schutzgut marine Säugetiere kommen. Eine Überprüfung erfolgt in den Kap. 35.1.1 und 31.2. Im Ergebnis werden alle Anforderungen des Schallschutzkonzeptes eingehalten, so dass es auch im Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben und den beiden OWPs zu keinen Wirkungen kommt, die über die bereits prognostizierten Auswirkungen hinausgehen.

23.4 Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem OWP Riffgat

Die ONE-Dyas B.V., Niederlande, plant die Stromversorgung der Plattform „N05-A“ in der Nordsee nahe der deutschen Grenze. Der Eigenstrombedarf der Gasplattform soll vom deutschen OWP Riffgat bezogen werden. Dafür soll ein Seekabel von der geplanten Plattform zum Umspannwerk Riffgat verlegt werden. Die geplante Leitung verläuft rd. 7,8 km im Abschnitt des niedersächsischen Küstenmeeres, davon 4,9 km südwestlich außerhalb des OWP. Das Seekabel ist als 33 kV-Leitung und einer verlegten Mindestüberdeckung von 1,5 m geplant. Des Weiteren sind zwei Kabelkreuzungsbauwerke herzustellen; zum einen wird das NorNed-Kabel gekreuzt, zum anderen wird das Innerparkkabel an der westlichen Windparkgrenze vom OWP Riffgat einmal gekreuzt. Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren sind in Abbildung 115 dargestellt. Darüber hinaus kann es auch zusätzlich zu den in Abbildung 115 genannten Wirkungen im Rahmen der Trassenvoruntersuchungen zu visuellen Scheueffekten sowie Luft- und Unterwasserschall kommen.

**VVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Vorhabenmerkmal	Wirkung (W) Art der Wirkung		Einordnung nach UVPG und Ziff. 03 c) UVPVwV, Dauer der Auswirkung ⁷
Einspültechnik, Gerätetyp TROV	W1	Verflüssigung (Fluidisierung) und Verteilung bzw. Aufwirbelung/Aufschwemmung (Resuspension) von Sediment und Substrat, Bildung von Trübung/Trübungsfahnen und Sedimentschleppen, ggf. Stofffreisetzung (Nähr- und Schadstoffe)	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär bis kurzfristig
	W2	Sedimentumlagerung bzw. Substratverlagerung: Sedimentauftrag (Deposition) von aufgewirbeltem oder ausgeworfenem Sediment bzw. Überlagerung von natürlich anstehendem Sediment im Seitenraum	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär bis kurzfristig
Einspültechnik, Gerätetyp TROV Verlegeeinheit	W8a	Unterwassergeräusche, akustische Emissionen (durch z.B. Unterwasserverlegegerät, durch Schiffsantrieb).	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
Verlegeeinheit Off-shoreverlegeschiff	W9a	Licht- und Geräuschemissionen (Luft), Visuelle Wahrnehmung (z.B. von Baufahrzeugen (An- und Abtransport), Schiffe	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
Einspültiefe und Überdeckung	W10a	Erwärmung (Sediment, Sedimentporenwasser)	betriebsbedingt, stetig/beständig Dauer: dauerhaft
	W11	Magnetische Felder	
Zeitraum und Verlegedauer	W8a	Unterwassergeräusche, akustische Emissionen (durch z.B. Unterwasserverlegegerät, durch Schiffsantrieb).	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
	W9a	Licht- und Geräuschemissionen (Luft), Visuelle Wahrnehmung (z.B. von Baufahrzeugen (An- und Abtransport), Schiffe	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
Kreuzungsbauwerke	W8a	Unterwassergeräusche, akustische Emissionen (durch z.B. Unterwasserverlegegerät, durch Schiffsantrieb).	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
	W9a	Licht- und Geräuschemissionen (Luft), Visuelle Wahrnehmung (z.B. von Baufahrzeugen (An- und Abtransport), Schiffe	baubedingt, vorübergehend Dauer: temporär
	W7a	Einbau von inertem Hartsubstrat (Beton, Steinschüttung) mit Änderung der Struktur des Gewässergrunds (direkt)	anlagebedingt, stetig/beständig Dauer: dauerhaft
	W2a	In Verbindung mit W7a im Nahbereich: Sedimentation und Erosion mit Änderung der Sedimentzusammensetzung	anlagebedingt, stetig/beständig Dauer: dauerhaft

Abbildung 115: Vorhabenmerkmale und Wirkungen
Quelle: IBL (2022)

Gemäß IBL (2022) ergeben sich erheblich nachteilige Auswirkungen vorhabenbedingt (bau- und anlagebedingt) lediglich für das Schutzgut Tiere, Teilschutzgut Makrozoobenthos. Damit verknüpft sind ebenso erheblich nachteilige Auswirkungen auf Sedimente und Biotoptypen.

Nach den vorliegenden Unterlagen kann ausgeschlossen werden, dass im Zusammenwirken mit der Kabelverlegung Umweltauswirkungen zu besorgen sind, die über die in Kap. 18.7 für das beantragte Vorhaben prognostizierten Wirkungen hinausgehen:

- Durch das hier beantragte Vorhaben kommt es zu keiner Flächeninanspruchnahme, so dass sich auch hierbei keine zusätzlichen anlagebedingte synergetischen Effekte mit der Kabelverlegung ergeben
- Ein Zusammenwirken von Trübung und Sedimentation ist aufgrund der räumlichen Nähe beider Projekte nicht auszuschließen. Allerdings sind die Wirkungen bei der Kabelverlegung räumlich eng begrenzt auf den Bereich der Trasse und lediglich vorübergehender Natur. Auch das hier beantragte Vorhaben leistet nur einen sehr geringfügigen Beitrag zum örtlichen Sedimentationsgeschehen. Es wird durch die Pipelineverlegung eine zusätzliche Sedimentation von max. 0,1 mm im Bereich des niedersächsischen Küstenmeers modelliert (vgl. Kap. 16.4.5). Auch die prognostizierten Schwebstoffkonzentrationen auf deutscher Seite werden nur über einen Zeitraum von ungefähr einer Woche auftreten und sich in ihrer Intensität nicht von den natürlichen Sedimentationsgeschehnissen abheben (vgl. Kap. 16.4.5). Voraussetzung für ein kumulatives Wirkungen wäre zudem die gleichzeitige Verlegung des Riffgat-Kabels und die Verlegung der Pipeline, welches als eher unwahrscheinlich anzusehen ist. Somit werden sich auch hier keine zusätzlichen baubedingten synergetischen Effekte mit der Kabelverlegung ergeben
- Visuelle Störungen durch Schiffsbewegungen und Licht sowie Luft- und Unterwasserschall durch Bauarbeiten bei der Verlegung des Riffgat-Kabels können nur störungsempfindliche Vogelarten betreffen. Durch die Bauzeit von Juni bis September kommt es jedoch zu keinen Störungen besonders empfindlicher Rastvogelarten. Weiterhin ist durch die Wanderbaustelle kein großräumiger Bereich betroffen, so dass nur kurzfristige Wirkungen erwartet werden. Alle Auswirkungen sind reversibel. Auch für das hier beantragte Vorhaben werden nur geringe kleinräumige oder zu vernachlässigende Störungen durch Schiffs- und Flugverkehr prognostiziert. Somit werden sich auch hier keine zusätzlichen synergetischen Effekte mit der Kabelverlegung ergeben
- Auch hinsichtlich möglicher Wirkungen durch Unterwasserschall ist ein Zusammenwirken über die prognostizierten Auswirkungen hinaus nicht zu befürchten. In Bezug auf die Installation des Riffgat-Kabels ergeben sich über wenige Tage stattfindende Störwirkungen mit lokalen Ausweicheffekten von Marinen Säugetieren und Fischen. Erheblich nachteilige Auswirkungen sind ausgeschlossen. Auch in Bezug auf das hier beantragte Vorhaben werden hinsichtlich des Rammschalls unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen erhebliche Auswirkungen ausgeschlossen. Lärmemissionen durch schiffsbedingten Dauerschall beider Projekte sind aufgrund der hohen Vorbelastung des Raumes nicht relevant. Somit werden sich auch hier keine zusätzlichen synergetischen Effekte mit der Kabelverlegung ergeben

23.5 Bestehende Stromkabel NorNed, COBRA, BorWin 3, DolWin 3, TAT 10 D1

Die genannten sich im Betrieb befindlichen Stromkabel werden an dieser Stelle zusammenfassend betrachtet, da sie durch dieselben Wirkfaktoren gekennzeichnet sind. Während des dauerhaften Betriebs der Kabel ist eine ausreichende Überdeckung sicherzustellen, um eine Beeinträchtigung des für die Schifffahrt erforderlichen Zustandes der Bundeswasserstraße oder der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auszuschließen. Sollten sich über den Kabelsystemen Kolke bilden, die diese an einzelnen Stellen frei zu spülen drohen oder sonstige Unregelmäßigkeiten festgestellt werden, sind Maßnahmen zur Sohlensicherung im Bereich der jeweiligen Kabeltrasse erforderlich. Die Trassensurveys erfolgen mit Magnetometer- und Sonartechnik.

Im Rahmen der Wartungs- bzw. Reparatursurveys kann es demnach zu visuellen Effekten und Unterwasserschallemissionen durch die anwesenden Schiffe sowie die eingesetzten Messgeräte kommen. Im Gegensatz zu dem durch die Rammungen von Plattform und Standrohren entstehenden Impulsschall im Rahmen des hier beantragten Vorhabens ist davon auszugehen, dass die während der geophysikalischen Surveys resultierenden Schallemissionen der Sonare aufgrund der höheren Frequenzen und der räumlichen Begrenztheit zu weniger schädlichen Auswirkungen auf marine Säugetiere und Fische führen werden. Damit es diesbezüglich zu einer kumulativen Wirkung kommt, müssten darüber hinaus die Rammungen von Plattform oder Standrohren, die nur wenige Tage beanspruchen, gleichzeitig mit den Wartungssurveys, die ihrerseits ebenfalls nur auf wenige Tage beschränkt sein werden, durchgeführt werden. Dies wird als sehr unwahrscheinlich eingestuft. Bei gleichzeitiger Durchführung der Arbeiten kann es im Hinblick auf die Schallemissionen beim Arten- und Gebietschutz gemäß Schallschutzkonzept zu kumulativen Wirkungen für das Schutzgut marine Säugetiere kommen. Eine Überprüfung erfolgt in den Kap. 35.1.1 und 31.2. Im Ergebnis werden alle Anforderungen des Schallschutzkonzeptes eingehalten, so dass es auch im Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben und den Wartungssurveys zu keinen Wirkungen kommt, die über die bereits prognostizierten Auswirkungen hinausgehen. Auch werden die genannten Projekte zusammen mit dem beantragten Vorhaben aufgrund der schifffahrtsbedingten Vorbelastung nicht zu einer relevanten Erhöhung des Dauerschalls in diesem Bereich führen. Auch Scheueffekte auf Vögel werden aufgrund der kurzzeitigen Störungen nicht zu Wirkungen führen, die über die bereits prognostizierten Auswirkungen hinausgehen.

23.6 Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee (NL-Verfahren)

Ziel des niederländischen Vorhabens ist die Vertiefung des Emsfahrwassers und die Vergrößerung des Querschnitts der Fahrrinne für Schiffe mit einem Tiefgang von bis zu 14 m. Beim Ausbau und der fortlaufenden Unterhaltung fällt Baggergut an. Am 16. September 2014 ist vom niederländischen Minister für Infrastruktur und Umwelt der Trassenbeschluss zur „Verbesserung der Fahrrinne Eemshaven-Nordsee“ gefasst worden. Das oberste

Verwaltungsgericht der Niederlande, der Raad van State, hat diesen Trassenbeschluss mit Urteil vom 5. August 2015 im Wesentlichen bestätigt. Im niederländischen Trassenbeschluss sind für das anfallende Baggergut (Ausbau/Unterhaltung) vier bestehende Klappstellen festgesetzt worden - P0, P1, P3, P4 – von denen sich P1 und P3 auf niederländischer Seite befinden und die Klappstellen P0 und P4 im niedersächsischen Küstenmeer lokalisiert sind (siehe. Abbildung 125). Da die beiden Klappstellen P0 und P4 im NSG „Borkum Riff“ liegen, war zusätzlich zum Trassenbeschluss eine Befreiung von den Verboten der NSG-Verordnung erforderlich. Die entsprechende Befreiung ist vom NLWKN am 22. September 2016 mit Nebenbestimmungen für die Klappstelle P0 befristet erteilt worden⁹⁴. (Die Klappstelle P4 ist hingegen seit 1995 nicht mehr beaufschlagt worden.) Die Umsetzung des Vorhabens erfolgte 2018. Seitens der Niederlande ist/war es geplant auch weiterhin die Klappstelle P0 für die Verklappung aus Unterhaltungsbaggerungen zu nutzen. Die Befreiung für die Verbringung des Baggerguts ist auf 4 Jahre befristet und läuft ab dem Beginn der unterhaltungsbedingten Verklappung. Die maximal zulässige Gesamtmenge gemäß Befreiungsantrag für die Verklappung beträgt 640.000 m³. Mit der Verbringung des Baggerguts wurde im Sommer 2020 begonnen (CRAEYMEERSCH & HAMER 2021).

Gemäß RIJKSWATERSTAAT (2013) setzt sich das Baggergut, das in der Unterhaltungsphase anfällt, größtenteils aus Sand zusammen. Die erwartungsgemäß in der Unterhaltungsphase zu verklappende Baggergutmenge beträgt im Durchschnitt 1,5 Millionen m³/Jahr.

Ein potentiell Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben könnte sich somit in Bezug auf die Entstehung von Trübungsfahnen sowie stoffliche Emissionen durch den Schiffsverkehr ergeben. Jedoch ist darauf hinzuweisen, dass die zu verklappende Baggergutmenge das Sedimentvolumen, welches im Rahmen des hier beantragten Vorhabens mobilisiert wird, mengenmäßig um ein Vielfaches übersteigt.

Nach den vorliegenden Unterlagen kann jedoch ausgeschlossen werden, dass im Zusammenwirken mit der Kabelverlegung Umweltauswirkungen zu besorgen sind, die über die in Kap. 18.7 für das beantragte Vorhaben prognostizierten Wirkungen hinausgehen:

- Im Hinblick auf ein mögliches Zusammenwirken von entstehenden Trübungsfahnen müsste die Pipelineverlegung (2 Wochen) zeitgleich mit den Unterhaltungsbaggerungen stattfinden. Für diesen Fall sind jedoch die Ausdehnung der jeweiligen Trübungsfahnen sowie die Entfernung zwischen diesen zu berücksichtigen. CRAEYMEERSCH & HAMER (2021) gehen vereinfacht für die Klappstelle P0 davon aus, dass der verklappte Sand 4 Minuten braucht, um zu Boden zu sinken. In dieser Zeit könnte ein Sandkorn (feiner Sand) 250 m zurücklegen. In der Realität ist davon auszugehen, dass der Sand den Meeresboden noch schneller erreicht. Die Klappstelle ist mehr als 6 km zur geplanten Pipelinetrasse des hier beantragten Vorhabens entfernt, so dass es zu keinen Überlagerungen der Trübungsfahnen kommen wird. Die Klappstelle P4 wird seit 1995 nicht mehr genutzt und

⁹⁴ https://www.landtag-niedersachsen.de/drucksachen/drucksachen_17_7500/7001-7500/17-7382.pdf; abgerufen am 20.06.2022

die Klappstelle P3 soll nur dann beaufschlagt werden, wenn die Klappstellen P0 und P4 nicht nutzbar sind⁹⁵. Gemäß ARCADIS (2013) werden an der Klappstelle P1 neben Sand auch Klei, Geschiebelehm und Torf verklappt, so dass es hier aufgrund der feinkörnigeren Sedimente zur Ausbreitung einer größeren Trübungsfahne kommt. Die Gesamtlänge der Fahne beträgt während der Verklappung ungefähr 50 – 60 km mit einer Breite von ungefähr 7 km. Dabei sind die höchsten Schwebstoffkonzentrationen in der Mitte der Fahne zu finden, am Rand der Fahne nimmt die Konzentration auf nahezu nicht mehr nachweisbare Werte ab. Ungefähr drei Wochen nach der Verklappung des schlickreichen Baggerguts an der Klappstelle P1 ist diese erhöhte Schlickkonzentration überall auf weit unter dem natürlichen Hintergrund liegende Werte abgesunken (ARCADIS 2013). Somit kann es zu einer kurzfristigen Überlagerung mit der im Rahmen der Pipelineverlegung des hier beantragten Vorhabens entstehenden Trübungsfahne kommen. Allerdings ist diese im niedersächsischen Küstenmeer nur sehr kleinräumig ausgebildet und es treten lediglich über eine Woche erhöhte Schwebstoffkonzentration auf, die aber auch natürlicherweise im Rahmen von Sturmereignissen vorkommen können (vgl. Kap. 16.4.5). Es kommt somit nicht zu einer relevanten Verstärkung der verklappungs-bedingten Trübungsfahne durch diejenige der Pipelineverlegung. Erhebliche nachteilige Auswirkungen dieser überlagernden Trübungsfahnen sind somit ausgeschlossen.

- Unterhaltsbedingt kommt es zu einer Zunahme des Schiffsverkehrs, so dass sich Auswirkungen auf die Luftqualität durch Stickstoffemissionen ergeben können. Gemäß ARCADIS (2013) beträgt die maximale Zunahme der NO₂-Konzentration auf Borkum in der Unterhaltungsphase lediglich 0,02 µg/m³. Auch die anteilmäßige Zunahme von PM₁₀ wurde mit 0,02 µg/m³ berechnet. Somit sind auch im Zusammenwirken mit den Emissionen des hier beantragten Vorhabens Überschreitungen der Luftqualitätsgrenzwerte ausgeschlossen (vgl. Kap. 19.8.2)

23.7 Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

Die Unterhaltungsbaggerungen in der Unter- und Außenems dienen der Gewährleistung der erforderlichen Wassertiefen für die Schifffahrt. Aufgrund des angestrebten, tideunabhängigen Verkehrs ist die Schifffahrt zwingend auf eine möglichst kontinuierliche Unterhaltung der Fahrrinne angewiesen. Im Rahmen der natürlichen tideabhängigen Sedimenttransportprozesse setzt das Aufwachsen der Sohlformen direkt im Anschluss an die Sohlbaggerung wieder ein (vgl. (BFG 2017). Das Revier Tideems in Zuständigkeit des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Emden lässt sich grob in die 2 Reviere Außenems (Ems-km 50,0 – 112,5) und Unterems (Ems-km 0,0 – 36,0) einteilen. Unterhaltungsbaggerungen in der Außenems fallen durchgängig im ganzen Jahr statt. Dabei werden in regelmäßigen Intervallen von minimal zwei Wochen und maximal vier Wochen aktuelle Sohliefen festgestellt und per Hopperbaggereinsatz akute Mindertiefen

⁹⁵ https://www.landtag-niedersachsen.de/drucksachen/drucksachen_17_7500/7001-7500/17-7382.pdf; abgerufen am 20.06.2022

beseitigt.

Eine Übersicht zu den Klappstellen und den verklappten Baggergutmengen des Jahres 2020 ist in Abbildung 126 dargestellt. Laut BFG (2017) können die am weitesten seewärts liegenden Klappstellen 1 bis 4 hauptsächlich sandiges Baggergut aus der Westerems und den äußeren Fahrrinnenbereichen aufnehmen. Da hier in den letzten Jahren vergleichsweise wenig Baggergut anfiel, nimmt die durchschnittlich auf diesen Unterbringungsstellen untergebrachte Menge nur einen kleinen Anteil an der Gesamtmenge ein (Abbildung 126). Seit Ende der 1990er wird das anfallende Material fast ausschließlich auf der Klappstelle 2 ausgebracht. Die Klappstellen 3 und 4 wurden seitdem aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr angefahren (BFG 2017).

In Bezug auf ein potentiell Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben sind auch hier mögliche Trübungsfahnen im Zuge der Baggergutverbringung zu betrachten. Auch ein Zusammenwirken auf Störungen und stoffliche Emissionen durch den eingesetzten Schiffsverkehr sind zu berücksichtigen.

Nach den vorliegenden Unterlagen kann jedoch ausgeschlossen werden, dass im Zusammenwirken mit der Kabelverlegung Umweltauswirkungen zu besorgen sind, die über die in Kap. 18.7 für das beantragte Vorhaben prognostizierten Wirkungen hinausgehen:

- Trübungserhöhungen durch Unterhaltungsbaggerungen der Außenems im Bereich der Fahrrinne ab Ems-km 53 sind aufgrund des überwiegend sandigen Sediments vernachlässigbar gering (BFG 2017). Da auch die im Zuge des beantragten Vorhabens entstehende Trübungsfahne durch die Pipelineverlegung nur temporär, sehr kleinräumig und mit Schwebstoffkonzentrationen, die auch im Rahmen von natürlichen Ereignissen auftreten können, charakterisiert ist, sind erhebliche nachteilige Auswirkungen durch ein Zusammenwirken ausgeschlossen.
- Vor dem Hintergrund des bereits bestehenden Schiffsverkehrs in dieser Region sind erhebliche nachteilige Auswirkungen durch ein Zusammenwirken des unterhaltungsbedingten und vorhabenbedingten Schiffsverkehrs ausgeschlossen.

24 Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählten Varianten

Gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 6 und Anlage 4 Abs. 2 UVPG enthält der UVP-Bericht eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen (z. B. in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens), die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant waren und vom Vorhabenträger geprüft worden sind. Ebenfalls vorzulegen ist die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl, unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen.

Alternativen im Sinne des hier beantragten Vorhabens können sich nur auf den engeren Antragsgegenstand (Erdgasförderung auf deutschem Hoheitsgebiet sowie das Abteufen der Bohrungen auf deutschem Hoheitsgebiet) beziehen. Hier gibt es außer der Nullvariante keine

Alternativen. Eine Betrachtung von möglichen anderen Bohrverläufen auf deutscher Seite führt zu keinen grundsätzlich anderen Umweltauswirkungen. Auch zur Erdgasförderung gibt es keine Alternative, da die Erdgasvorkommen nicht auf andere Art und Weise erschlossen werden können.

Der Vollständigkeit halber werden jedoch vorsorglich im Folgenden kurz die wesentlichen Projektanpassungen des niederländischen Gesamtvorhabens dargestellt, da es seit Einreichung des Scoping-Papiers im Oktober 2020 zu mehreren Anpassungen kam, die zu einer Minimierung der Umweltauswirkungen führen werden:

Ausgestaltung des Vorhabens

Durch den Vorhabenträger wurden folgende Anpassungen vorgenommen (vgl. Kap. 11), um die ökologischen Auswirkungen des Projektes weiter zu minimieren:

- Die ursprüngliche Planung des deutschen Teilprojektes (vgl. Scopingpapier) sah demnach zusätzlich zum Abteufen der Bohrungen an zwei Bohrtransekten (N05-A-Noord und Diamant Z1) innerhalb des niedersächsischen Küstenmeeres auch die seismische Erkundung mittels VSP (Vertical Seismic Profiling) vor. Dieses Verfahren wurde trotz damit einhergehender vorgesehener Schallschutzmaßnahmen in mehreren Stellungnahmen kritisch diskutiert, so dass der Vorhabenträger aufgrund des Vorsorgeprinzips auf den Einsatz des VSP verzichtet hat. Gemäß ONE Dyas haben weitergehende Evaluierungen und Prozessingschritte seismischer Daten naheliegender Bohrungen gezeigt, dass die zusätzlichen VSPs darüber hinaus keine zusätzlichen Informationen mehr bringen würden. Der Verzicht auf die VSPs führt somit zu einer deutlichen Verringerung der Unterwasserschalleinträge im Zuge des Vorhabens.
- Die ursprüngliche Projektplanung sah ferner vor die wasserbasierte Bohrspülung direkt an der Plattform in die Nordsee einzuleiten. Durch die Einleitung hätte sich das Sediment in einem Radius von 105 m um die Plattform herum abgelagert. Zudem wäre es zur Ausbildung einer Trübungswolke gekommen, die gemäß vorherrschender Strömungen in Richtung deutsches Küstenmeer getrieben wäre. In Anbetracht des auf niederländischer Seite liegenden ökologisch wertvollen Schutzgebietes „Borkumse Stenen“ in dem die Plattform liegt sowie dem in der Nähe der Plattform liegenden Austern-Rückgewinnungsprojekt natürlichen Werte der Borkumer Felsen und der Nähe des Projekts zur Wiederansiedlung von Austern hat ONE-Dyas B.V. beschlossen, die wasserhaltige Bohrspülung (WBM) samt Bohrklein nicht einzuleiten. Über die Verbringung von nicht mehr verwendbarer wasserbasierter Bohrspülung und Bohrklein wurde noch nicht abschließend entschieden, sie erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform, sondern in der niederländischen Nordsee mit ausreichender Entfernung zur deutschen Grenze oder an Land.
- Weiterhin war in der ursprünglichen Projektplanung die Einleitung des bei der Gasförderung anfallenden Produktionswassers vorgesehen, welches zuvor nur über einen

Ölabscheider ins Meer geleitet werden sollte. Dies entsprach den Einleitanforderungen (Ölgehalt <30 mg/l) der niederländischen und deutschen Bergbauvorschriften. Geringe Menge an Kohlenwasserstoffen und Spuren von Schwermetallen können jedoch immer noch enthalten sein. In der aktuellen Planung wird zusätzlich ein Aktivkohlefilter auf der Produktionsplattform eingesetzt. Dadurch wird die Konzentration von aliphatischen Kohlenwasserstoffen, die bereits unter dem gesetzlichen Grenzwert lag, um weitere 98 % und die Konzentration von Aromaten um weitere 15 % gesenkt. Der Aktivkohlefilter wird auch die Schwermetallkonzentration verringern, vor allem die Konzentration von Kupfer, Blei und Quecksilber, aber auch von Mangan und Nickel.

Standortalternativen

- Die ursprüngliche Plattform - Lokation befand sich in einem Gebiet mit gröberen Sedimenten bestehend aus Grobsand, Kies sowie Geröllen. Aus verschiedenen Quellen, wie z. B. der geologischen Karte (TNO 2006, Blatt Terschellingbank: Seabed Sediments) geht hervor, dass es im „Borkumse Stenen“ nur wenige solcher Gebiete mit groben Sedimenten gibt. Sie zeichnen sich durch ein hohes Maß an biologischer Vielfalt aus und beherbergen Arten, die auf den Lebensraum 11706 (Riffe) hinweisen. Um etwaige Auswirkungen auf diesen sensiblen Standort zu vermeiden, wurden die Förderplattform und die Bohrplattform daher um etwa 850 m nach Süden verschoben. An dieser Stelle besteht der Meeresboden hauptsächlich aus Sand und es gibt nur wenige große Steine. Im Zuge der Verschiebung der Plattform mussten auch die Pipeline- und Kabeltrasse angepasst werden (RHDHV 2021). Auch hier wurden mehrere Varianten geprüft, um dann die Trassen mit den geringsten Widerständen in Bezug auf die Bodenbeschaffenheit (Ausschluss von Gebieten mit Grobsand und Steinen/Geröll) zu übernehmen.

Technologische Alternativen

- Da im Scoping-Papier dargestellte Vergrämungskonzept vor Beginn der schallintensiven Arbeiten sah den Einsatz von Pingern als Vorwarnsystem und dem nachfolgenden Einsatz eines Seal Scarers vor. Begleitende Überwachungsmaßnahmen der Vergrämung im Rahmen der Errichtung von OWPs haben in der Vergangenheit jedoch gezeigt, dass diese Art der Vergrämung zu Meideeffekten geführt hat, die die Störungen durch Rammarbeiten möglicherweise sogar noch verstärken könnten. Es wurde festgestellt, dass der Einsatz eines Seal Scarers zu großen Habitatverlusten für die Schweinswale führt (BRANDT *et al.* 2013). Um dem entgegenzuwirken wird daher seit 2018 das Fauna Guard System als Vergrämungsmaßnahme in allen Bauvorhaben in der deutschen AWZ angeordnet (BSH 2020). Dieses ist im Gegensatz zu den herkömmlichen Maßnahmen auf die unterschiedlichen akustischen Charakteristika verschiedener Arten maßgeschneidert, so dass negative Auswirkungen auf die zu vergrämende Art minimiert werden können.

Das Fauna Guard System wird daher auch in der neuen Projektplanung zum Einsatz kommen.

- Die 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 auch hier 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).

IV. Erwartete Auswirkungen auf nationale Schutzgebiete

25 Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

Der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer befindet sich in einem Gebiet, das durch andere zu unterschiedlichen Zeiten ausgewiesenen Schutzgebiete teilweise nicht ganz deckungsgleich überlagert wird. Durch seine funktionale Verflechtung mit dem Wattenmeer der benachbarten Länder ist es daher im internationalen Kontext mit der Trilateralen Wattenmeerzusammenarbeit der benachbarten Länder Niederlande und Dänemark zu betrachten.

Bereits 1986 wurde der Nationalpark ausgewiesen. Nach der Flächenerweiterung in den Jahren 2001 und 2010 beträgt seine Fläche heute 345.000 ha. Das von der Fläche her kleinere Biosphärenreservat Niedersächsisches Wattenmeer (240.000 ha) wurde zu Beginn der 1990er Jahre von der UNESCO anerkannt. Es umfasst das Gebiet des niedersächsischen Nationalparks in dessen Grenzen von 1986. Ferner hat das niedersächsische Wattenmeer den UNESCO-Weltnaturerbe-Status im Jahr 2009 als Teil der grenzüberschreitenden deutsch-niederländischen „The Wadden Sea“ erhalten. Eine Erweiterung der UNESCO-Weltnaturerbe um Flächen der seewärtigen Nationalparkerweiterung von 2010 erfolgte im Jahr 2014. In Bezug auf Schutz und Integrität des Gebiets kooperieren die drei Länder Dänemark, Niederlande und Deutschland im Rahmen der Trilateralen Wattenmeerzusammenarbeit und gewährleisten durch die Aufstellung eines gemeinsamen Wattenmeerplans ein integriertes Management des Gebiets.

Eine Übersichtsdarstellung der Schutzgebiete ist Abbildung 116 zu entnehmen.

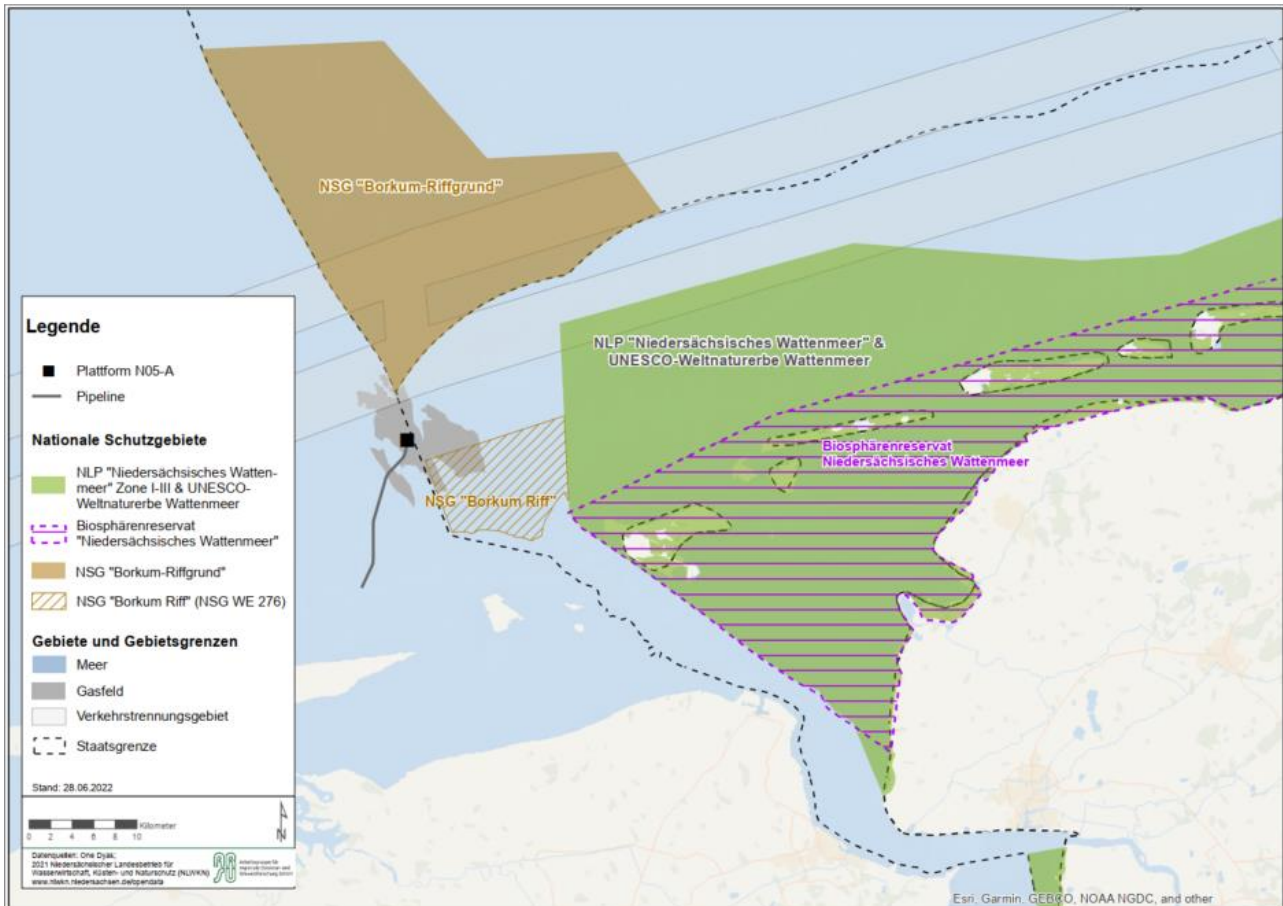


Abbildung 116: Übersicht der Schutzgebiete
 Eigene Darstellung

25.1 Schutzziele

Die wichtigste Grundlage für den Schutz des niedersächsischen Wattenmeeres stellt das Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ vom 11. Juli 2001 (NWATTNPG) mit den darin enthaltenen Schutzvorschriften dar.

- Im Nationalpark soll die besondere Eigenart der Natur und Landschaft der Wattregion vor der niedersächsischen Küste einschließlich des charakteristischen Landschaftsbildes erhalten bleiben und vor Beeinträchtigungen geschützt werden.
- Es sollen die natürlichen Abläufe in diesen Lebensräumen fortbestehen.
- Die biologische Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten im Gebiet des Nationalparks soll erhalten werden (§ 2 NWATTNPG).

Die wertbestimmenden Lebensraumtypen (LRT) und Arten sowie Erhaltungsziele des Europäischen Vogelschutzgebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ und des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Nationalpark

Niedersächsisches Wattenmeer“, die auf den entsprechenden Flächen des Nationalparks zu berücksichtigen sind, werden in Anlage 5 des NWattNPG bestimmt und werden in Kap. 30.1 dargelegt.

Der Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer" ist in drei Zonen gegliedert (Ruhezone – Zone I, Zwischenzone – Zone II und Erholungszone – Zone III), die einem unterschiedlichen Schutzregime unterliegen (vgl. Abbildung 117).

In der Ruhezone sind – bis auf einige konkret benannte Ausnahmen (s. §§ 7 bis 11 und 16 NWattNPG und Anlage 1) – alle Handlungen verboten, die den Nationalpark oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern. Zur Vermeidung von Störungen und Gefährdungen der Schutzgüter des Nationalparks ist es u.a. verboten, die Ruhe der Natur durch Lärm oder auf andere Weise zu stören (§ 6 Abs. 2 Pkt.2 NWattNPG).

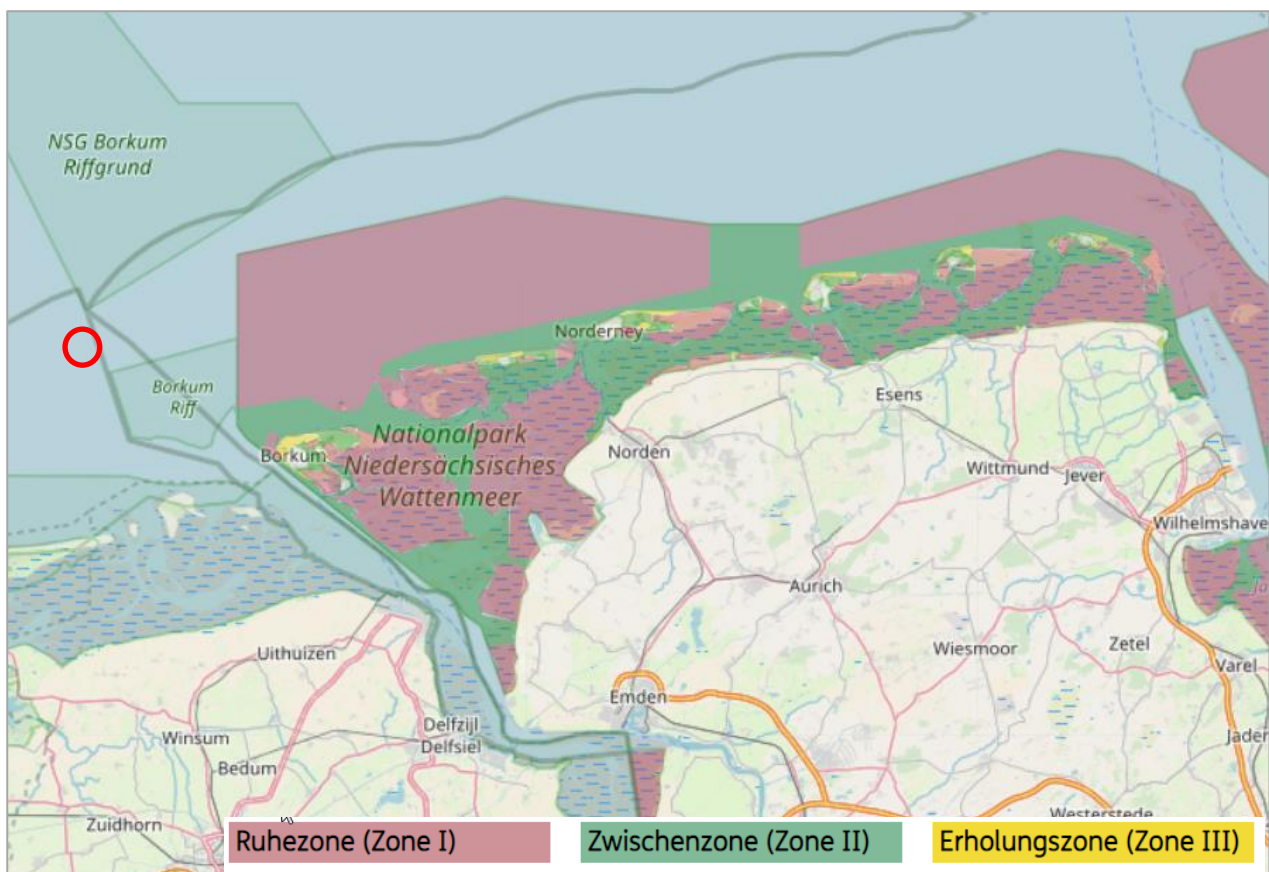


Abbildung 117: Karte mit Grenzen des Nationalparks und den drei verschiedenen Schutzzonen (roter Kreis: Lage des Vorhabens)

Quelle: <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/nds/>, abgerufen am 02.06.2022

25.2 Trilaterale Wattenmeerzusammenarbeit und Wattenmeerplan

Seit 1978 arbeiten Dänemark, Deutschland und die Niederlande zusammen, um das Wattenmeer als ökologische Einheit zu schützen. Das Leitprinzip der Trilateralen Wattenmeerzusammenarbeit zum Schutz des Wattenmeeres, kurz Trilaterale Wattenmeerzusammenarbeit (TWSC), lautet:

„so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können“

Die trilaterale Zusammenarbeit basiert auf einer gemeinsamen Erklärung der Umweltminister (Joint Declaration on the Protection of the Wadden Sea), die im Zuge einer Regierungskonferenz der drei Anrainerstaaten 1982 verabschiedet und zuletzt im Jahr 2010 aktualisiert wurde. Zur Koordination der Aufgaben und Intensivierung der Zusammenarbeit wurde 1987 das Trilaterale Wattenmeersekretariat mit Sitz in Wilhelmshaven gegründet.

Auf der 8. Trilateralen Regierungskonferenz in Stade 1997 wurde der Trilaterale Wattenmeerplan verabschiedet, der Eckpunkte der gemeinsamen Schutz- und Managementmaßnahmen enthält und von den drei Anrainerstaaten sowohl gemeinsam als auch eigenverantwortlich umgesetzt wird. Bei der 11. Regierungskonferenz 2010 auf Sylt wurde der überarbeitete Wattenmeerplan verabschiedet (CWSS 2010).

Der Wattenmeerplan (CWSS 2010) stellt zusammen mit der Gemeinsamen Erklärung zum Schutz des Wattenmeeres einen Rahmen für das integrierte Management des Gebietes dar. Um die Umsetzung der im Plan festgelegten Maßnahmen bewerten und Daten über den Zustand des Ökosystems Wattenmeer bereitstellen zu können, wird das Trilaterale Monitoring- und Bewertungsprogramm (Trilateral Monitoring and Assessment Program, TMAP) durchgeführt. Das TMAP ist ein gemeinsames Erfassungs- und Überwachungsprogramm für das gesamte Wattenmeer, das von den Niederlanden, Dänemark und Deutschland zusammen durchgeführt wird. Die im Rahmen des TMAP gewonnenen Informationen sind Grundlage für die regelmäßige wissenschaftliche Beurteilung des ökologischen Zustands des Wattenmeeres in Form des „Quality Status Report“ (QSR) und für die Fortschreibung von Maßnahmen zu seiner Erhaltung.

Der Wattenmeerplan legt eine Reihe von gemeinsamen Zielen sowie Politiken, Maßnahmen, Projekte und Aktionen zur Erreichung dieser Ziele dar, die von den Wattenmeerländern umgesetzt werden sollen. Der Wattenmeerplan ist eine politische Vereinbarung, d.h. er ist kein rechtsverbindliches Dokument, und wird gemeinsam von Deutschland, Dänemark und den Niederlanden sowie im Einzelnen durch die zuständigen Behörden anhand vorhandener Rechtsvorschriften und unter Beteiligung von Interessenverbänden umgesetzt.

Der Wattenmeerplan ist gleichzeitig der Management-Plan für das Wattenmeer als Weltnaturerbebestätte. In Deutschland dient der Wattenmeer Plan als Natura-2000 Managementplan sowie als Nationalpark-Managementplan.

Die im Plan aufgestellten „Gemeinsamen Ziele“ stellen ein integriertes Ökosystemkonzept dar, welches die Ziele der FFH-RL, VSch-RL, WRRL und die Weltnaturerbe-Kriterien in vollem Umfang abdeckt (siehe Tabelle 52).

Tabelle 52: Thematische Überschneidungen der Geltungsbereiche der Gemeinsamen Ziele des Wattenmeerplans
 Quelle: CWSS (2010)

Thema	Gemeinsame Ziele des Wattenmeerplans	FFH- und VRL	WRRL	MSRL	Welterbe-Kriterien
Landschaft und Kultur	+	-	-		
Wasser und Sediment	+	(indirekt)	+	+	VIII, IX
Salzwiesen	+	+	+		VIII, IX, X
Tidebereich (Eu- / Sublitoral)	+	+	+	+	VIII, IX, X
Strände und Dünen	+	+	-		VIII, IX, X
Ästuar	+	+	+		VIII, IX, X
Offshore-Zone (Meeressäugetiere, Vögel)	+	+	-	+	VIII, IX, X
Ländliches Gebiet	+	+	-		
Vögel	+	+	-	+	X
Meeressäugetiere	+	+	-	+	X
Fische	+	+	+ Übergangsgewässer	+	X

Die gemeinsamen Ziele des Wattenmeerplans werden nachfolgend dargestellt, sofern sie hinsichtlich der Auswirkungen des geplanten Vorhabens relevant sind.

Bezüglich der Aufsuchung und Gewinnung von Öl und Gas macht der Wattenmeerplan in Bezug auf das Ziel/Thema „**Wasser und Sediment**“ im Unterkapitel „Trilaterale Politik und Management“ - die folgenden Vorgaben:

2.11 Bei der Erkundung und Ausbeutung der Energiereserven in der Nordsee sowie im Wattenmeergebiet müssen mindestens die in den entsprechenden Gremien ausgehandelten internationalen Vereinbarungen befolgt werden. Daraus ergibt sich u.a. ein Verbot der Einleitung ölhaltiger Bohrspülungen und ölhaltigen Bohrkleins. Die Verklappung oder Einleitung von Bohrspülungen und/oder Bohrklein auf Wasserbasis ist nur nach Maßgabe der einschlägigen OSPAR-Vereinbarungen gestattet.

2.12 Das Entweichen giftiger Stoffe aus dem Schutzmantel von Pipelines und anderen Anlagen wird durch Verwendung geeigneter Materialien vermieden.

2.13 Im Naturschutzgebiet werden Offshore-Aktivitäten mit schädlichen Auswirkungen auf die Wattenmeerumwelt beschränkt und Nulleinleitungen zugrunde gelegt. Im Wattenmeergebiet außerhalb des Naturschutzgebietes werden Einleitungen von Bohrspülungen und Bohrklein auf

Wasserbasis durch Anwendung des Standes der Technik und durch das Verbot der Einleitung von Produktionsabwässern von Produktionsplattformen so weit wie möglich reduziert.

In Bezug auf das Ziel/Thema „**Tidebereich**“ macht der Plan im Unterpunkt „Trilaterale Politik und Management“ – Mineralgewinnung und Infrastruktur die folgenden Angaben:

4.11 Im Naturschutzgebiet werden neue Gewinnungsanlagen für Öl und Gas nicht genehmigt. Für das als Weltnaturerbe anerkannte Gebiet haben Deutschland und die Niederlande ihr Bekenntnis bekräftigt, auf Maßnahmen zur Aufsuchung und Gewinnung von Öl und Gas an Standorten innerhalb des angemeldeten Gebietes im Einklang mit geltendem Recht, zu verzichten.

4.12 In den Bereichen des Naturschutzgebietes, die nicht als Weltnaturerbe ausgewiesen worden sind, sind Erkundungsmaßnahmen im Einklang mit nationalem Recht gestattet, wenn begründeterweise glaubhaft gemacht ist, dass die Lagerstätten von einem außerhalb des Naturschutzgebietes liegenden Standort aus ausgebeutet werden können. Da ein Rückgang des Naturwertes insgesamt verhindert werden muss, werden die Erkundungsmaßnahmen räumlich und zeitlich geregelt. Gegebenenfalls sollten flankierende Studien sowie Schadensminderungs- und Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden.

Auch in Bezug auf das Ziel/Thema „**Die Offshore-Zone**“ findet sich unter „Weiteres Vorgehen“ der Punkt:

Für das Weltnaturerbegebiet haben die Vertragsstaaten Deutschland und Niederlande ihre Verpflichtung bestätigt, im Einklang mit geltendem Recht auf Maßnahmen zur Aufsuchung und Gewinnung von Öl und Gas an Standorten innerhalb der geänderten Grenzen des angemeldeten Gebietes zu verzichten.

25.3 Betroffenheit durch das Vorhaben

Im Gegensatz zur ursprünglichen Projektplanung (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, ist nunmehr zu betonen, dass im zwischenzeitlichen Projektverlauf aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen im deutschen Scoping-Verfahren weitreichende Projektanpassungen vorgenommen wurden, um die ökologischen Auswirkungen des Vorhabens noch weiter zu minimieren und insbesondere eine Betroffenheit des Nationalparks auszuschließen. 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 wasserbasierte Bohrspülung und Zementreste werden entweder an Land transportiert und entsorgt (wie auch die ölbasierte Bohrspülung) oder gemäß den entsprechenden niederländischen Anforderungen im dortigen Küstenmeer in größerer Entfernung zur deutschen Grenze entsorgt. Im Bereich der Plattform erfolgt daher keine Einleitung dieser Stoffe mehr, so dass auch keine stofflichen Belastungen in der deutschen Nordsee entstehen.

Es verbleiben somit nur noch folgende Wirkfaktoren, die nicht nur lokal an dem Plattformstandort und der Pipelinetrasse in der niederländischen Nordsee auftreten (siehe auch Kap. 16.4):

- Unterwasserschall durch Rammungen,
- Störreize durch die Plattform sowie den Schiffs- und Luftverkehr,
- Trübungsfahne durch die Pipelineverlegung,
- Ausbreitung von Einleitungen,
- Meeresbodenabsenkung.

Aus der nachfolgenden Abbildung 118 und Abbildung 119 zur Reichweite dieser Wirkfaktoren wird deutlich, dass eine Betroffenheit des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer durch das geplante Vorhaben nicht gegeben ist. Dies gilt auch für Luftschadstoffimmissionen in den terrestrischen Lebensräumen des Nationalparks. Aufgrund der Unterschreitung der Abschneidekriterien können gemäß den Berechnungen von MÜLLER-BBM GMBH (2022) negative Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf dem terrestrischen Gebiet des Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer durch Stoffeinträge aufgrund des geplanten Vorhabens ausgeschlossen werden. Insofern reichen weder stoffliche noch akustische Immissionen bis in den Nationalpark, ebenso wenig wie die Meeresbodenabsenkung.

Insofern ist festzustellen, dass den oben aufgeführten Zielen des Watteneerplans bezüglich der Aufsuchung und Gewinnung von Öl und Gas vollumfänglich entsprochen wird:

- Keine Einleitung ölhaltiger Bohrspülungen und ölhaltigen Bohrkleins,
- Keine Einleitung von Bohrspülungen und Bohrklein auf Wasserbasis mit Eintrag in den Nationalpark,
- Keine Maßnahmen oder Auswirkungen im Tidebereich des Weltnaturerbes,
- Keine Maßnahmen oder Auswirkungen in der Offshore-Zone des Weltnaturerbes.

Das geplante Vorhaben führt somit nicht zu einer Betroffenheit des Nationalparks Wattenmeer, des Weltnaturerbegebietes sowie des Geltungsbereichs des Wattenmeerplans. Die Ziele des § 2 NWattNPG werden durch das Vorhaben nicht berührt. Eine Prüfung auf Verträglichkeit mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, dessen Fläche über den Nationalpark hinausgeht, erfolgt in Kap. 30.

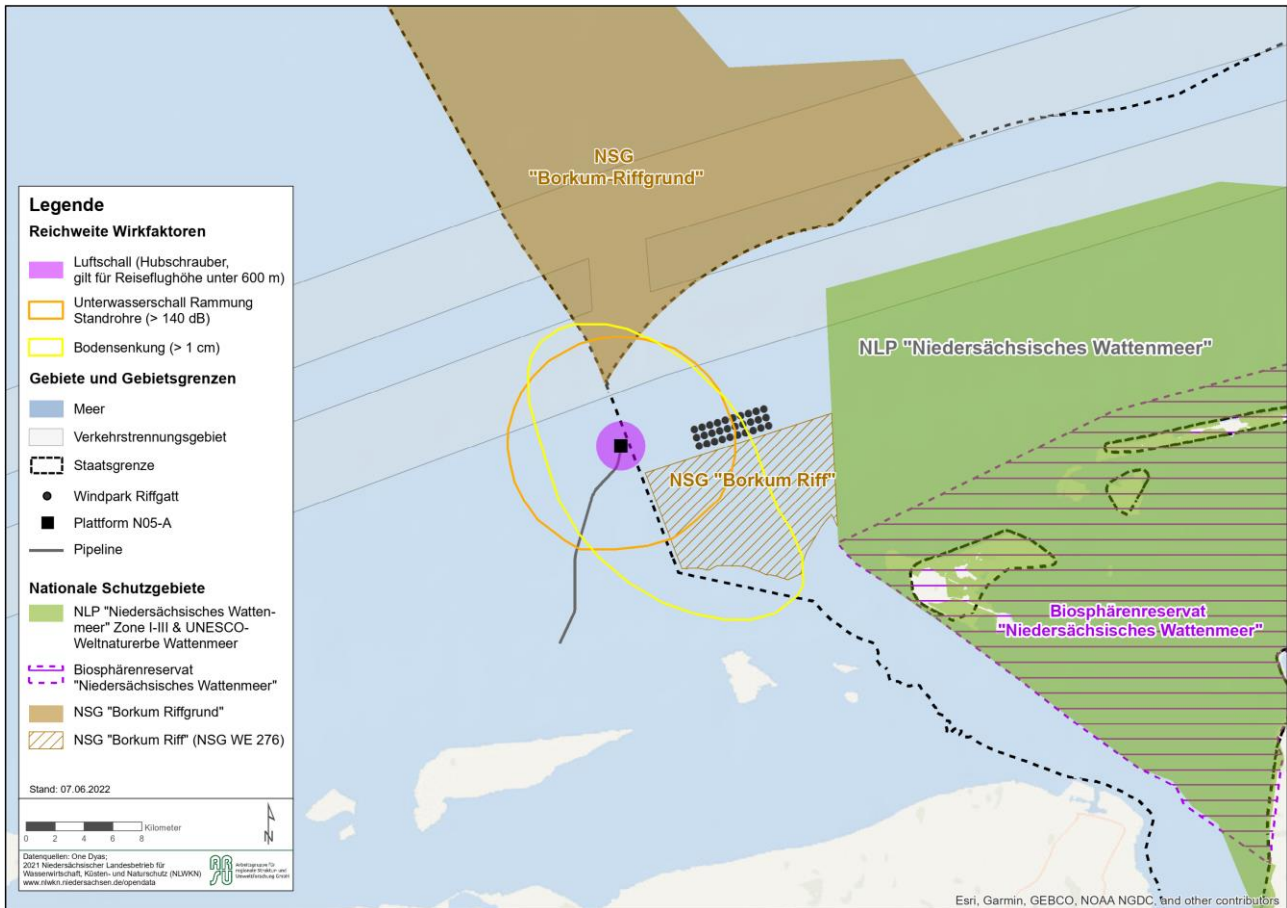


Abbildung 118: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Schutzgebiete

Quellen: DELTARES (2020); RHDHV (2020f); ITAP GMBH (2022)

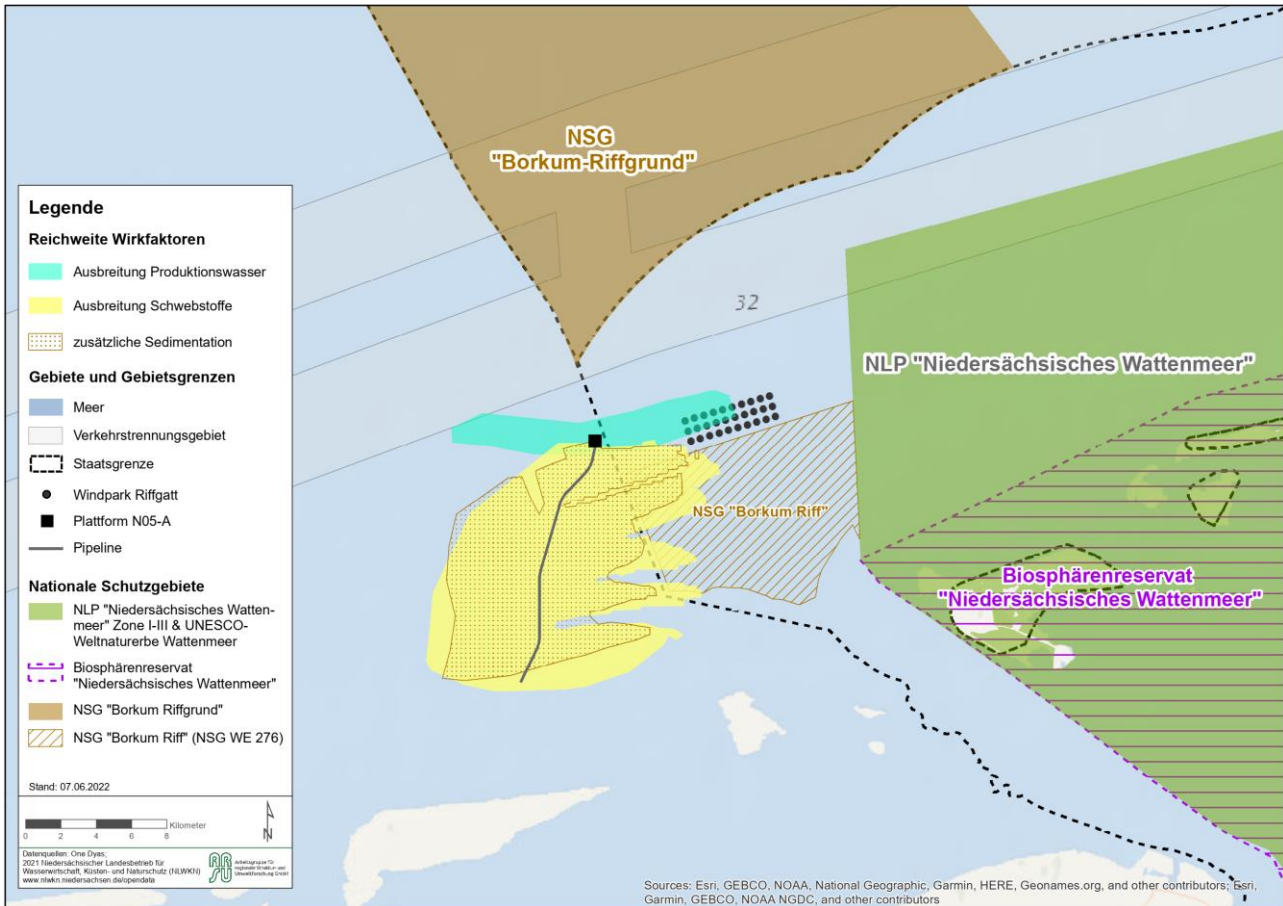


Abbildung 119: Reichweite der Wirkfaktoren stoffliche Emissionen, Schwebstoffe und Sedimentation in Bezug auf umliegende Schutzgebiete
 Quellen: (RHDHV 2022a, b)

26 Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“

Das NSG ist gemäß § 1 der Verordnung über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Borkum-Riffgrund“ (NSGBRGV 2017) Teil des zusammenhängenden europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und als Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der Richtlinie RL 92/43/EWG (registriert). Um den europäischen Vorgaben gerecht zu werden, wurden die naturschutzfachlichen Ziele für das NSG „Borkum-Riffgrund“ erarbeitet und im Rahmen der Schutzgebietsverordnung im nationalen Recht verankert.

Die Ausdehnung und dementsprechend die Grenzen sind deckungsgleich mit dem gleichnamigen FFH -Gebiet. Das Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“ hat eine Fläche von 625 km² und liegt in der Nordsee nördlich der ostfriesischen Wattenmeerinseln Borkum und Juist. Es umfasst eine aus Reliktsedimenten hervorgegangene Sandbank, die als Fortsetzung der saaleiszeitlichen oldenburgisch-ostfriesischen Grundmoräne anzusehen ist.

26.1 Schutzzweck und allgemeine Erhaltungsziele

In § 3 der NSGBRgV wird der Schutzzweck des Naturschutzgebiets (NSG) dargestellt.

Die Unterschutzstellung des Meeresgebietes als Naturschutzgebiet dient der Verwirklichung der Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebietes durch dauerhafte Bewahrung des Meeresgebietes, der Vielfalt seiner für dieses Gebiet maßgeblichen Lebensräume, Lebensgemeinschaften und Arten sowie der besonderen Vielgestaltigkeit des Meeresbodens und seiner Sedimente.

Der Schutz umfasst die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung der spezifischen ökologischen Werte und Funktionen des Gebietes, insbesondere

1. seiner natürlichen Hydro- und Morphodynamik,
2. einer natürlichen oder naturnahen Ausprägung artenreicher Kies-, Grobsand- und Schillgründe,
3. der Bestände der Schweinswale, Kegelrobben, Seehunde einschließlich ihrer Lebensräume und der natürlichen Populationsdynamik sowie
4. seiner Verbindungs- und Trittsteinfunktion für die Ökosysteme des Atlantiks, des Ärmelkanals und des ostfriesischen Wattenmeers.

Zu den im Naturschutzgebiet verfolgten Schutzzwecken gehören auch die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands

1. der das Gebiet prägenden Lebensraumtypen nach Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser (EU-Code 1110) und Riffe (EU-Code 1170),
2. der Arten nach Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG Finte (*Alosa fallax*, EU-Code 1103), Schweinswal (*Phocoena phocoena*, EU-Code 1351), Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*, EU-Code 1364) und Seehund (*Phoca vitulina*, EU-Code 1365).

Zum Schutz der genannten Lebensraumtypen einschließlich ihrer charakteristischen Arten ist insbesondere erforderlich die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung

1. der ökologischen Qualität der Habitatstrukturen und deren flächenmäßiger Ausdehnung,
2. der natürlichen Qualität der Lebensräume mit weitgehend natürlicher Verbreitung, Bestandsdichte und Dynamik der Populationen der charakteristischen Arten und der natürlichen Ausprägung ihrer Lebensgemeinschaften,
3. der Unzerschnittenheit und der mosaikartigen Verzahnung der Lebensräume sowie ihrer Funktion als Regenerationsraum insbesondere für die benthische Fauna,
4. der Funktion als Startpunkt und Ausbreitungskorridor für die Wiederbesiedlung umliegender Gebiete durch die benthischen Arten und Lebensgemeinschaften sowie

5. der vielgestaltigen Substrat- und Habitatstrukturen mit ihrer engen mosaikartigen Verzahnung von Sandboden- und Riffgemeinschaften sowie kleinräumig vorhandenen Gradienten innerhalb dieser Gemeinschaften.

Zum Schutz der genannten Arten ist insbesondere erforderlich die Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung

1. der natürlichen Bestandsdichten dieser Arten mit dem Ziel der Erreichung eines günstigen Erhaltungszustands, ihrer natürlichen räumlichen und zeitlichen Verbreitung, ihres Gesundheitszustands und ihrer reproduktiven Fitness unter Berücksichtigung der natürlichen Populationsdynamik, der natürlichen genetischen Vielfalt innerhalb des Bestandes sowie der genetischen Austauschmöglichkeiten mit Beständen außerhalb des Gebietes,
2. des Gebietes als weitgehend störungsfreies und von lokalen Verschmutzungen unbeeinträchtigt habitat der in § 3 Abs. 3 Nr. 2 NSGBRgV genannten Säugetierarten und insbesondere als überregional bedeutsames Habitat der Schweinswale im Bereich des ostfriesischen Wattenmeeres,
3. unzerschnittener Habitate und der Möglichkeit der Migration der in § 3 Abs. 3 Nr. 2 NSGBRgV genannten Säugetierarten innerhalb der deutschen Nordsee, insbesondere in benachbarte Schutzgebiete des Wattenmeeres, sowie in niederländische Gewässer und in die Schutzgebiete des Wattenmeeres und vor Helgoland,
4. der wesentlichen Nahrungsgrundlagen der in § 3 Abs. 3 Nr. 2 NSGBRgV genannten Säugetierarten, insbesondere der natürlichen Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der diesen marinen Säugetierarten als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen sowie
5. einer hohen Vitalität der Individuen und arttypischen Altersstruktur der Bestände der Fische und Rundmäuler sowie der räumlichen und zeitlichen Verbreitungsmuster und Bestandsdichten ihrer natürlichen Nahrungsgrundlagen.

26.2 Verbote

Gemäß § 4 NSGBRgV sind im NSG vorbehaltlich des § 5 alle Handlungen zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung, Erhaltung und Bewirtschaftung der lebenden und nicht lebenden natürlichen Ressourcen der Gewässer über dem Meeresboden, des Meeresbodens und seines Untergrunds sowie anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, sowie die Errichtung und die wesentliche Änderung künstlicher Inseln, Anlagen und Bauwerke verboten.

Verboten ist im Naturschutzgebiet insbesondere

1. die Einbringung von Baggergut,
2. die Einrichtung und der Betrieb mariner Aquakulturen,
3. die Freizeitfischerei in der Zone nach § 2 Abs. 4 NSGBRgV sowie
4. das Ausbringen von Tieren und Pflanzen gebietsfremder Arten.

Die Verbote des § 4 gelten nicht für

1. den Flugverkehr, die Schifffahrt, die nach internationalem Recht erlaubte militärische Nutzung, die wissenschaftliche Meeresforschung vorbehaltlich des § 5 und die berufsmäßige Seefischerei,
2. Vorhaben und Maßnahmen, die unmittelbar der Verwaltung des Naturschutzgebietes dienen sowie
3. Maßnahmen, die zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben im Rahmen der Gefahrenabwehr, der Strafverfolgung, der Zollverwaltung, der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, der Strahlenschutzvorsorge, der Seevermessung, meereskundlicher Untersuchungen und Überwachungen, der Untersuchung und Überwachung von Einrichtungen und Anlagen einschließlich Voruntersuchungen, der Fischereiaufsicht und -datenerhebung zur Sicherung der Fischbestände, des Katastrophenschutzes, der Kampfmittelbeseitigung und der Unfallbekämpfung einschließlich des Seenotrettungswesens erforderlich sind; § 34 des Bundesnaturschutzgesetzes bleibt unberührt.

26.3 Zulässigkeit von bestimmten Projekten und Plänen

Gemäß § 5 Abs. 1 NSGBRgV sind bestimmte Projekte zulässig. Dazu gehören Projekte zur Energieerzeugung aus Wasser, Strömung und Wind, Vorhaben zur Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung von Bodenschätzen sowie die Errichtung und zum Betrieb von Rohrleitungen und unterseeischen Kabeln.

Gemäß § 5 Abs. 2 sind solche Projekte zulässig, wenn sie nach § 34 Abs. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile des Gebietes führen können oder die Anforderungen nach § 34 Abs. 3 bis 5 BNatSchG erfüllen.

Für derartige Projekte außerhalb des NSG, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, den Schutzzweck nach § 3 Absatz 3 bis 5 erheblich zu beeinträchtigen, gelten die diese Bestimmungen entsprechend.

26.4 Verträglichkeit mit den Schutzziele

Die Förderplattform und die Erdgaspipeline liegen im niederländischen Hoheitsgebiet und damit außerhalb des Geltungsbereichs des BNatSchG und der NSGBRgV. Auf die Anlagen und Aktivitäten im niederländischen Sektor sind die Verbotstatbestände des § 4 NSGBRgV nicht anwendbar. Auch wenn eine Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Verordnung deshalb rechtlich nicht erforderlich ist, werden die Verbotstatbestände so geprüft, als wäre die Vorschrift auch auf die niederländischen Vorhabenbestandteile anwendbar. Ebenso wie beim UVP-Bericht wird damit dem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsch Rechnung getragen, die Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens auf den deutschen Bereich der Nordsee darzustellen.

Die Lokation der Plattform befindet sich in einer Entfernung von ca. 4,5 km zur Schutzgebietsgrenze, so dass betriebsbedingte optische und akustische Störwirkungen von dort in das Schutzgebiet hinein ausgeschlossen sind. Störungsrelevanter Unterwasserschall gelangt an wenigen Tagen mit baubedingten Rammungen in den südwestlichsten Randbereich des NSG, so dass entsprechende Scheuch- und Vertreibungswirkungen nur sehr kurzzeitig und kleinflächig auftreten. Die nördlichste Bohrung N05-A-Noord-Z2 endet bei senkrechter Projektion⁹⁶ in einer Entfernung von ca. 1 km zum FFH-Gebiet, so dass keine Flächen- oder Volumeninanspruchnahme im Schutzgebiet gegeben ist. Es erfolgt keine Einleitung von Bohrklein und Bohrspülung, die in das NSG gelangen könnten. Ebenso gelangt das eingeleitete Produktionswasser nicht in das NSG oder dessen Nähe (siehe Abbildung 119). Die Routen für den vorhabenbedingten Schiffs- und Helikopter-Verkehr berühren das NSG nicht. Die Pipeline wird in genügend großer Entfernung verlegt, so dass keine Auswirkungen bis zum NSG hineinreichen.

Hinsichtlich etwaiger Auswirkungen des Vorhabens auf den Schutzzweck des NSG Borkum-Riffgrund ist somit folgendes festzuhalten:

- Es kommt weder zu einer Flächeninanspruchnahme noch zu relevanten Veränderungen des Meeresbodens, die die natürliche Hydro- und Morphodynamik sowie die Ausprägung von Kies-, Grobsand- und Schillgründen beeinflussen könnten.
- Es kommt nicht bestandswirksamen Auswirkungen auf marine Säugetiere; etwaige Störungswirkungen durch die Rammarbeiten sind auf wenige Tage und einen sehr kleinen Flächenanteil des Schutzgebietes beschränkt (0,8 %, siehe ITAP GMBH (2022) und Kap. 29.3).
- Die Verbindungs- und Trittsteinfunktion des Gebietes ist nicht betroffen.
- Der Erhaltungszustand der LRT Sandbänke und Riffe wird nicht beeinträchtigt, da die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung nur in sehr geringem Umfang und auf sehr kleiner Fläche im Schutzgebiet auftritt. Sie wird im Rahmen der natürlichen, wesentlich größeren Hydro- und Morphodynamik nicht nachweisbar sein.

⁹⁶ Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden. Damit ist die reale Entfernung der Bohrungen zu den auf den Meeresboden projizierten Schutzgebietsgrenze deutlich größer.

- Der Erhaltungszustand der Finte und der marinen Säugetiere wird nicht beeinträchtigt, da etwaige Störungswirkungen durch die Rammarbeiten auf wenige Tage und einen sehr kleinen Flächenanteil des Schutzgebietes beschränkt sind. Weitere Auswirkungen auf diese Arten sind nicht gegeben.
- Das Vorhaben entfaltet keine Wirkung auf Habitatstrukturen, Qualität und Verbreitung von Lebensräumen, die Ausprägung der Lebensgemeinschaften sowie auf Dichte und Dynamik der charakteristischen Arten.
- Die Unzerschnittenheit und die Funktion als Regenerationsraum sowie als Ausbreitungskorridor sind nicht betroffen, ebenso wenig wie die Verzahnung von Sandboden- und Riffgemeinschaften und die vielgestaltigen Substrat- und Habitatstrukturen.
- Die Erhaltung des Gebietes als weitgehend störungsfreies und von lokalen Verschmutzungen unbeeinträchtigt Habitat wird durch das Vorhaben nicht bzw. in nur sehr geringem Maße und kurzzeitig berührt.
- Die Möglichkeit der Migration wird ebenfalls nicht berührt. Die Nahrungsgrundlage der marinen Säugetiere wird nicht beeinträchtigt.
- Vitalität und Altersstruktur sowie Verbreitung und Dichte der Bestände der Fische und Rundmäuler werden durch das Vorhaben nicht berührt.

Die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutzziele des NSG „Borkum-Riffgrund“ ist somit gegeben. Ebenso fällt es nicht unter die Verbote des § 4 NSG BRgV, da es nicht zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen kann.

Zusätzlich erfolgt gemäß § 5 Abs. 2 NSG BRgV eine Prüfung, ob das Vorhaben nach § 34 Abs. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes zu erheblichen Beeinträchtigungen der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile des Gebietes führen kann. Diese Prüfung findet sich in Kap. 29. Darin erfolgt auch eine tabellarische Zusammenfassung der Darstellung der Verträglichkeit mit den einzelnen Schutzzwecken des NSG Borkum Riffgrund.

26.5 Managementplan für das Naturschutzgebiet „Borkum-Riffgrund“

Die Mitgliedstaaten der europäischen Union verständigten sich bereits 1978 für alle europäischen Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie) und im Jahr 1992 für die besonders gefährdeten europäischen Lebensräume und Arten (FFH-RL) auf umfangreiche gesetzliche Schutzmaßnahmen und die Einrichtung eines Netzwerkes von sogenannten Natura 2000-Schutzgebieten. Dieser Schutz der europäischen Biodiversität gilt an Land und im Meer. Das Gebiet Borkum-Riffgrund wurde 2007 in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher

Bedeutung aufgenommen⁹⁷ und ist nun nach Art. 4 Abs. 4 der FFH-RL als besonderes Schutzgebiet auszuweisen. Mit der Ausweisung als NSG wurde das Gebiet im Jahr 2017 auch unter nationalen Schutz gestellt⁹⁸. Zur Gewährleistung und Einhaltung der naturschutzfachlichen Erfordernisse eines Schutzgebietes ist ein entsprechendes Management erforderlich. Hierzu können nach § 32 Abs. 5 BNatSchG selbständige Bewirtschaftungspläne aufgestellt werden, die in Umsetzung von Art. 6 Abs. 1 FFH-RL gewährleisten, dass das Gebiet seine Funktionen für das Natura 2000-Netzwerk erfüllt und dazu beiträgt, einen günstigen Erhaltungszustand der geschützten Lebensräume sowie Tierarten innerhalb der atlantischen biogeografischen Region zu bewahren oder wiederherzustellen. Zur Erfüllung dieser Aufgaben wurden naturschutzfachliche Ziele im Schutzzweck des Schutzgebietsverordnung festgelegt. Im Managementplan werden die Maßnahmen, die zur Erreichung des Schutzzwecks des NSG „Borkum-Riffgrund“ erforderlich sind, dargestellt und ihre Begründung und Herleitung erläutert.

Die Aufstellung eines Bewirtschaftungs- bzw. Managementplans ist in der Schutzgebietsverordnung (im Falle des NSG „Borkum-Riffgrund“ in § 7 Abs. 1 NSGBRGV) verankert. Am 13.05.2020 ist der Managementplan für das NSG „Borkum-Riffgrund“ in der deutschen Nordsee in Kraft getreten.

Die notwendigen Maßnahmen zum Erreichen des in der Schutzgebietsverordnung festgelegten Schutzzwecks werden beschrieben durch:

- Reduzierung der negativen Auswirkungen der Fischerei (bedingt durch Meeresbodenzerstörung, Beifang und Fang von Zielarten) (Maßnahmengruppe (MG) 2),
- Erforschung der Auswirkungen der Berufsschifffahrt, Erarbeitung von Vorschlägen zur Reduzierung sowie ggf. Vorlage dieser Vorschläge bei den zuständigen Behörden (MG 3),
- Reduzierung der negativen Auswirkungen der Aufsuchung von Kohlenwasserstoffen und anderen Nutzungen (bedingt durch Lärm, Barrierewirkungen und Kollisionen) (MG 3),
- Reduzierung von Beeinträchtigungen und Gefährdungen, die von Munitionsaltlasten und Schadstoffeinträgen ausgehen (MG 4),
- Wiederherstellung geschädigter Riffe und Wiederansiedlung der Europäischen Auster (MG 5),
- Kooperationen zwischen Bundesamt für Naturschutz, Fischereiforschungsinstituten und weiteren Behörden sowie Dialoge mit Fischereiverbänden (MG 6),

⁹⁷ Entscheidung 2008/23/EG der Kommission vom 12.11.2007 gemäß der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Verabschiedung einer ersten aktualisierten Liste von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung in der atlantischen biogeografischen Region (ABl. L 12 vom 15.01.2008, S. 1); Entscheidung 2008/25/EG der Kommission vom 13.11.2007 gemäß der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Verabschiedung einer ersten aktualisierten Liste von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung in der kontinentalen biogeografischen Region (ABl. L 12 vom 15.01.2008, S. 383).

⁹⁸ <https://www.gesetze-im-internet.de/nsgbrgv/BJNR339500017.html>; abgerufen am 11.01.2021

- Erfassung und Dokumentation von Nutzungen und Überwachung der Einhaltung von Verboten (MG 7) sowie
- flankierende Maßnahmen, die die Umsetzung der o. g. Maßnahmen erleichtern sollen (MG 1).

Die Maßnahmen erhalten unterschiedliche Prioritäten. Maßnahmen mit hoher Priorität sollen innerhalb von sechs Jahren so weit umgesetzt werden, wie dies im Rahmen der nationalen Zuständigkeiten möglich ist. Für Maßnahmen mit mittlerer Priorität soll im gleichen Zeitraum zumindest mit der Umsetzung konzeptioneller Schritte begonnen werden.

In Bezug auf die Exploration von Kohlenwasserstoffen gibt es die Maßnahme M 3.4 „Erarbeitung naturschutzfachlicher Anforderungen an die Aufsuchung und Gewinnung von Kohlenwasserstoffen im NSG „Borkum-Riffgrund“ und Prüfung weiterer Möglichkeiten zur Reduzierung der Schalleinträge“. Die Priorität dieser Maßnahme wird mit „mittel“ angegeben. Mit dieser Maßnahme sollen dauerhafte Reduzierungen der Auswirkungen auf die Schutzgüter des NSG infolge von Explorationsaktivitäten, vor allem durch die Impulsschallemissionen während seismischer Untersuchungen, sichergestellt werden. Die Maßnahmenziele fokussieren auf die marinen Säugetiere als schallempfindlichste Schutzgüter. Aber auch Wirkfaktoren, die Auswirkungen auf benthische Gemeinschaften der defizitären LRT „Riffe“ und „Sandbänke“ haben können werden berücksichtigt. Die Maßnahme setzt sich aus zwei Schritten zusammen. In einem ersten Schritt (zuständige Behörden sind das BfN als federführende Behörde, BGR und LBEG) erfolgt die Entwicklung von Handlungsanweisungen zur Minimierung der Auswirkungen:

- Festlegung der kooperierenden Behörden und Partner und der Art der Kooperation.
- Definition der naturschutzfachlichen Anforderungen an die Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas und Erdöl in der Schutzgebietsfläche. Dabei werden spezifische Lärmorientierungs- und Lärmgrenzwerte, Kriterien und Leitlinien berücksichtigt, die unter der Maßnahme M 3.3 entwickelt werden. Bei der Definition von Anforderungen werden auch Aufsuchungen in der benachbarten niederländischen AWZ berücksichtigt, da sie Auswirkungen auf die Schutzgüter im NSG haben können.
- Prüfung, ob über die OSPAR PLONOR-Liste hinaus weitergehende Anforderungen erforderlich sind, insbesondere bzgl. der Verwendung und Einbringung von Hilfsstoffen bei Bohrung und Förderung sowie der Einleitung von Produktionswasser. Ggf. wird eine Einbringung und Anwendung dieser Anforderungen im oben definierten Rahmen erfolgen müssen.
- Analyse und ggf. Weiterentwicklung bereits entwickelter schallarmer Verfahren. Als Option zur Minderung der Schallemissionen werden insbesondere Marine Vibratoren in Betracht gezogen. Diese erzeugen keine Emissionen über 250 Hz und emittieren anders als die konventionell verwendeten Druckluftpulsler (Airgun-Arrays) keinen Impulsschall, sondern Dauerschall.
- Regelmäßige Aktualisierung der Handlungsanweisungen in Bezug auf die technischen Entwicklungen.

In einem zweiten Schritt mit dem LBEG als zuständige Behörde erfolgt die Etablierung. Eine Zulassung soll dann künftig nur bei Einhaltung der erarbeiteten Minderungsverfahren; ggf. durch entsprechende Nebenbestimmungen in Zulassungsverfahren erfolgen. Gemäß Managementplan ist die Maßnahme im gesamten NSG und seinem nahen Umfeld verortet.

Die entsprechenden Handlungsanweisungen liegen bislang noch nicht vor. Dessen ungeachtet geht das geplante Vorhaben mit dem Managementplan konform, da dessen negativen Auswirkungen so weit minimiert wurden, dass sämtliche naturschutzfachlichen und naturschutzrechtliche Anforderungen eingehalten werden. Dies betrifft insbesondere die Einhaltung des Nordsee-Schallschutzkonzeptes (BMU 2013), weswegen es nur zu sehr kleinflächigen und kurzzeitigen Beeinträchtigungen von marinen Säugetieren durch vorhabenbedingten Rammschall kommt. Auf seismische Erkundungen unter Verwendung von Druckluftpulsern wurde vollständig verzichtet. Auch stoffliche Auswirkungen sind ausgeschlossen.

27 Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ (NSG WE 276)

Das NSG ist Teil des Europäischen Ökologischen Netzes „Natura 2000“. Die Unterschutzstellung dient der Erhaltung des Gebiets als Europäisches Vogelschutzgebiet nach der Richtlinie 2009/147/EWG des Europäischen Parlaments und Rates vom 30.11.2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (§ 2 Abs. 2 der Schutzgebietsverordnung).

Das rund 10.000 ha große Naturschutzgebiet liegt vor der Mündung der Ems in der offenen Nordsee. Die ständige Durchmischung von Ems- und Nordseewasser führt in diesem Teil des Meeres zu einer fortwährenden Ausbildung von lokalen Temperatur- und Salzgehaltsgefällen mit der Folge einer erhöhten Produktion von pflanzlichem und tierischem Plankton sowie der passiven Anreicherung von Nahrungspartikeln. Der Nahrungsreichtum lockt zahlreiche Fische an und diese wiederum Seevögel, die die Fische tauchend oder stoßtauchend erbeuten.⁹⁹

Das NSG ist ein bedeutendes Rast-, Durchzugs- und Überwinterungsgebiet u. a. für den Sterntaucher. Zwischen dem NSG „Borkum Riff“ und dem Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie zum umliegenden Küstenmeer bestehen enge ökologische Wechselbeziehungen.

27.1 Schutzzweck und allgemeine Erhaltungsziele

Gemäß § 2 Abs. 3 der Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee vom 26.8.2010 ist der Schutzzweck (Erhaltungsziel) für das NSG die Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen

⁹⁹ https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/die_einzelnen_naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-borkum-riff-89912.html; abgerufen am 06.01.2021

Erhaltungszustands der Lebensräume der in den nachfolgenden Nummern bezeichneten Vogelarten innerhalb des Europäischen Vogelschutzgebietes durch:

1. den Schutz des Meeresgebietes in seiner Funktion als Nahrungs-, Überwinterungs-, Durchzugs- und Rastgebiet, insbesondere für die Wert bestimmenden Vogelarten durch die Sicherung und Entwicklung
 - a) störungsfreier Rast- und Nahrungsräume,
 - b) der wesentlichen direkten und indirekten Nahrungsgrundlagen der Vogelarten, insbesondere natürlicher Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der den Vogelarten als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen,
 - c) der für das Gebiet charakteristischen Merkmale, insbesondere der erhöhten biologischen Produktivität an den Frontenbildungen und der geo- und hydromorphologischen Beschaffenheit mit ihren artspezifischen ökologischen Funktionen und Wirkungen,
 - d) unzerschnittener Lebensräume im NSG sowie der ungehinderten räumlichen Wechselbeziehungen zum angrenzenden Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie zum umliegenden Küstenmeer,
 - e) der natürlichen Qualitäten des Lebensraumes, insbesondere durch Schutz gegen Verschmutzungen wie z. B. Einträgen von organischen Stoffen und Schwermetallen,
2. die Erhaltung und Förderung eines langfristig überlebensfähigen Bestandes, insbesondere der Wert bestimmenden Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) Sterntaucher (*Gavia stellata*),
3. die Erhaltung und Förderung eines langfristig überlebensfähigen Bestandes, insbesondere der Wert bestimmenden Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) Sturmmöwe (*Larus canus*).

Die Umsetzung dieser Ziele dient auch der Erhaltung und Förderung weiterer im Gebiet vorkommender Nahrungsgäste, die im direkten räumlichen Zusammenhang mit dem NSG brüten, und von Gastvogelarten, insbesondere:

Eiderente (*Somateria molissima*), Trauerente (*Melanitta nigra*), Samtente (*Melanitta fusca*), Prachtaucher (*Gavia arctica*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Basstölpel (*Sula bassana*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Tordalk (*Alca torda*), Trottellumme (*Uria aalge*), Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Zwergmöwe (*Hydrocoloeus minutus*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Mantelmöwe (*Larus maritimus*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Heringsmöwe (*Larus fescus*), Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) und Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*).

27.2 Verbote

Gemäß § 3 Abs. 1 der Schutzgebietsverordnung sind nach § 23 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG im NSG alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, verboten.

Insbesondere sind verboten:

1. alle Handlungen zum Zweck der Erforschung und Ausbeutung, Erhaltung und Bewirtschaftung der lebenden und nicht lebenden natürlichen Ressourcen der Gewässer über dem Meeresboden, des Meeresbodens und seines Untergrundes sowie anderer Tätigkeiten zur wirtschaftlichen Erforschung und Ausbeutung,
2. die Errichtung künstlicher Inseln, Anlagen und Bauwerke,
3. die Errichtung und der Betrieb mariner Aquakulturen,
4. die Verklappung von Baggergut und
5. das Einbringen und die Verbrennung von Abfällen jeglicher Art.

Von den Verboten kann gemäß § 5 der Schutzgebietsverordnung eine Befreiung erteilt werden.

Da sich die zur Förderung vorgesehenen Erdgasfelder (N05-A, N05-A Südost und Diamant) auch unterhalb des NSG erstrecken, ist der Verbotstatbestand der Ausbeutung der nicht lebenden natürlichen Ressourcen des Meeresboden-Untergrundes einschlägig. Die zukünftige Erdgasförderung erfordert daher eine naturschutzfachliche Befreiung. Der entsprechende Antrag auf Befreiung ist den Antragsunterlagen beigelegt (ARSU GMBH 2022).

Die Förderplattform und die Erdgaspipeline liegen hingegen im niederländischen Hoheitsgebiet und damit außerhalb des Geltungsbereichs des BNatSchG und der Schutzgebietsverordnung. Auf die Anlagen und Aktivitäten im niederländischen Sektor sind die Verbotstatbestände des § 3 der Verordnung nicht anwendbar. Auch wenn eine Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Verordnung deshalb insoweit rechtlich nicht erforderlich ist, werden die Verbotstatbestände so geprüft, als wäre die Vorschrift auch auf die niederländischen Vorhabenbestandteile anwendbar. Ebenso wie beim UVP-Bericht wird damit dem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsch Rechnung getragen, die Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens auf den deutschen Bereich der Nordsee darzustellen.

27.3 Verträglichkeit mit den Schutzziele

Im Hinblick auf das NSG lässt sich das Vorhaben wie folgt charakterisieren:

- Der Standort der Plattform befindet sich in einer Entfernung von ca. 2,5 km zur NSG-Grenze.
- Die geplanten Bohrungen verlaufen und enden sämtlich außerhalb der NSG-Grenzen.

- Es erfolgt keine Einleitung von Bohrklein und Bohrspülung, die in das NSG gelangen könnten.
- Es erfolgen keine seismischen Untersuchungen, wie ursprünglich geplant.
- Es wird für den vorhabenbedingten Helikopter-Verkehr eine Route außerhalb des NSG über niederländische Gewässer vorgesehen, so dass Störungen von Seevögeln ausgeschlossen sind.
- Es wird für den vorhabenbedingten Schiffsverkehr eine Beschränkung auf die ohnehin stark befahrene Hauptschifffahrtsroute vorgesehen.

Ein wesentlicher Wirkfaktor, der zu einem Hineinwirkungen in das NSG führt, ist der Unterwasserschall, der von der Rammungen der Plattform-Standbeine sowie der 12 Standrohre ausgeht (siehe Kap. 16.4.1). Die Rammung der Plattform-Standbeine nimmt zusammen ca. zwei Tage in Anspruch, während die Dauer der Rammung der Standrohre jeweils ca. einen Tag (9-11 Std.) beträgt. Die Vermeidungsmaßnahmen sehen vor, dass zum Schutz der besonders störungssensiblen Seetaucher die Installation der Plattform außerhalb der Monate November bis Februar erfolgen soll. Die Durchführung einzelner Rammungen der Standrohre innerhalb dieses Zeitraums kann nicht ausgeschlossen werden, soll aber auf ein Minimum reduziert werden. Insgesamt sind es somit 14 Tage, an den Störungen durch Unterwasserrammschall auftreten können, ggf. verteilt über mehrere Jahre. Die dadurch hervorgerufenen Scheuch- und Vertreibungswirkungen sind somit nur sehr kurzzeitig und führen nicht zu einer dauerhaften Beeinträchtigung der Habitatqualität für Seevögel im NSG. Diese hochmobilen Arten können dem Unterwasserschall problemlos ausweichen und nach Beendigung der Rammungen das entsprechende Seegebiet sofort wieder nutzen. Dazu kommt, dass der Unterwasserschall im Wesentlichen in erster Linie nur solche Vogelarten betrifft, die ihrer Nahrungssuche tauchend nachgehen (Seetaucher, Meerestenten), so dass nur ein Teil des Artenspektrums betroffen ist, und das eben nur sehr kurzzeitig.

Weiterhin ist das NSG auch von der Sedimentfahne infolge der Pipelineverlegung sowie von der durch die Gasförderung hervorgerufene Meeresbodenabsenkung betroffen. Die vorhabenbedingte Sedimentation wird in diesem Bereich jedoch weniger als 1 Millimeter betragen. Die prognostizierte Meeresbodenabsenkung beläuft sich auf wenige Zentimeter. Beides ist im Vergleich zu natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens als sehr gering anzusehen und führt nicht zu Beeinträchtigungen der charakteristischen Merkmale des NSG sowie der Nahrungsgrundlage der Seevögel (Plankton, Benthos, Fische).

Es sind somit keine direkten und indirekten Auswirkungen auf die Nahrungsgrundlage der Vögel gegeben. Die natürlichen Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der Fische werden nicht verändert. Auch Auswirkungen auf das Makrozoobenthos und somit die Nahrungsgrundlage der Fische und einiger Vogelarten können ausgeschlossen werden. Aufgrund der nicht zu erwartenden Beeinträchtigungen der Fischfauna kommt es somit auch nicht zu einer Beeinträchtigung einer wesentlichen Nahrungsgrundlage der Vogelarten.

Ein kurzzeitiges Ausweichen und eine Rückkehr in das Schutzgebiet sind für die vorkommenden Seevögel problemlos möglich. Eine Beeinträchtigung von Wechselbeziehungen zwischen dem Schutzgebiet und Meeresflächen außerhalb desselben ist nicht gegeben. Ebenso wird die Erreichbarkeit des Schutzgebietes durch das geplante Vorhaben nicht eingeschränkt. Auswirkungen in Bezug auf die für das Gebiet charakteristischen Merkmale (insbesondere seine biologische Produktivität und die geo- und hydromorphologische Beschaffenheit) sowie relevante Einträge von Stoffen sind durch das Vorhaben nicht zu besorgen. Eine Zerschneidung der Lebensräume findet nicht statt.

Das Vorhaben behindert somit nicht die Erhaltung und Förderung eines langfristig überlebensfähigen Bestandes der wertbestimmenden Arten Sterntaucher (*Gavia stellata*) und Sturmmöwe (*Larus canus*) sowie weiterer vorkommender Nahrungsgäste.

Die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Schutzziele des NSG „Borkum Riff“ ist somit gegeben. Eine tabellarische Zusammenfassung der Darstellung der Verträglichkeit mit den einzelnen Schutzzwecken des NSG „Borkum Riff“ wird im Kap. 30.4 im Kontext der Verträglichkeitsprüfung mit dem EU-Vogelschutzgebiet vorgenommen.

V. Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung

28 Rechtliche und fachliche Grundlagen

28.1 Anforderungen gemäß § 34 Abs. 1 S. 1 BNatSchG

Nach § 34 Abs. 1 BNatSchG sind Projekte, die nicht unmittelbar der Verwaltung eines Natura 2000-Gebiets dienen, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, ein Schutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Schutzgebietserhaltungszielen zu überprüfen. Die in Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie genannte Beeinträchtigung eines "Gebiets als solches" bezieht sich auf dessen ökologische Funktionen, d.h. auf die für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele.

Der Begriff "Erhaltungsziele" ist nach § 7 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG wie folgt definiert:

"Ziele, die im Hinblick auf die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines natürlichen Lebensraumtyps von gemeinschaftlichem Interesse, einer in Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG oder in Art. 4 Abs. 2 oder Anhang I der Richtlinie 2009/147/EWG aufgeführten Art für ein Natura 2000-Gebiet festgelegt sind."

Nach Art. 1e Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie) wird der Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraums als "günstig" betrachtet, wenn

- sein natürliches Verbreitungsgebiet sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen und
- die für seinen langfristigen Fortbestand notwendige Struktur und spezifischen Funktionen bestehen und in absehbarer Zukunft weiterbestehen werden und
- der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten günstig ist.

Nach Art. 1i FFH-Richtlinie wird der Erhaltungszustand einer Art als "günstig" betrachtet,

- wenn aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiter bilden wird und
- das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und
- ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiter vorhanden sein wird, um langfristig das Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.

Nach § 34 Abs. 2 BNatSchG ist ein Projekt unzulässig, wenn die Prüfung der Verträglichkeit ergibt, dass es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Abweichend

hiervon darf ein Projekt nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es nach § 34 Abs. 3 BNatSchG

1. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und
2. zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.

Werden von dem Projekt prioritäre Biotope oder prioritäre Arten betroffen, können nach § 34 Abs. 4 BNatSchG als zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses nur solche im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit einschließlich der Landesverteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung oder den maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt geltend gemacht werden. Sonstige Gründe können nur berücksichtigt werden, wenn die zuständige Behörde zuvor über die jeweilige oberste Landesbehörde sowie das für Naturschutz zuständige Bundesministerium eine Stellungnahme der Kommission eingeholt hat. Dieses Vorgehen findet für alle Gebiete Anwendung in denen prioritäre Lebensräume bestehen und/oder prioritäre Arten vorkommen, sobald diese Lebensräume und Arten in Mitleidenschaft gezogen werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000)¹⁰⁰.

Soll ein Projekt nach § 34 Abs. 3 BNatSchG auch in Verbindung mit Abs. 4 zugelassen oder durchgeführt werden, sind die zur Sicherung des Zusammenhanges des Netzes "Natura 2000" notwendigen Maßnahmen vorzusehen. Diese Maßnahmen sind dem Projektträger aufzuerlegen und müssen in der Regel zu dem Zeitpunkt wirksam sein, in dem die Beeinträchtigung des Gebiets durch das Projekt eintritt. Nach § 34 Abs. 5 Satz 2 unterrichtet die zuständige Behörde die Kommission über das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit über die getroffenen Maßnahmen.

Um die Auswirkungen auf ein Natura 2000-Gebiet erfassen und einschätzen zu können, sind die spezifischen Eigenschaften des Gebiets als Ganzes oder aber die der Teilflächen, in denen Auswirkungen am wahrscheinlichsten sind, zu ermitteln (EUROPÄISCHE KOMMISSION - GENERALDIREKTION UMWELT 2001). Für eine Verträglichkeitsprüfung ist somit zunächst zu ermitteln, welche Tier- und Pflanzenarten sowie welche Lebensräume als Erhaltungsziele bzw. als für den Schutzzweck maßgebliche Bestandteile anzusehen sind. Im Rahmen der Bestandsaufnahme ist daraufhin festzustellen, ob Flächen betroffen sind, die für diese Arten von Bedeutung sind bzw. ein Entwicklungspotenzial aufweisen (WEIHRICH 2002). Dabei sind die besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse heranzuziehen. Die erforderlichen Informationen sollten dem aktuellsten Stand entsprechen und die folgenden Punkte umfassen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2012):

- Struktur und Funktion des Gebiets sowie die jeweilige Bedeutung seiner ökologischen Werte;

¹⁰⁰ "Eine Stellungnahme der Kommission gemäß Art. 6 Abs. 4 Unterabs. 2 FFH-RL ist nicht bereits dann einzuholen, wenn in einem FFH-Gebiet ein prioritärer Lebensraumtyp lediglich vorhanden ist" (BVerwG 2009a)

- Fläche, Repräsentativität und Schutzstatus der prioritären bzw. nicht prioritären Lebensräume innerhalb des betreffenden Gebiets;
- Populationsgröße, Isolierungsgrad, Ökotyp, Genpool, Altersstrukturen und Schutzstatus der in dem Gebiet vorkommenden Arten, die in Anhang II der FFH-Richtlinie bzw. Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie aufgeführt sind;
- Rolle des Gebiets innerhalb der biogeografischen Region und für die Kohärenz des Netzes Natura 2000.
- Alle anderen ökologische Werte und Funktionen, die innerhalb des Gebiets ermittelt werden.

Nach der Bestandsaufnahme ist im nächsten Schritt unter Anwendung der besten verfügbaren Techniken und Methoden darzulegen, in welcher Weise Beeinträchtigungen der relevanten Arten und Lebensräume durch das geplante Projekt auftreten können. Hierbei ist auch ein mögliches Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sowie mit bereits vorhandenen Vorbelastungen zu berücksichtigen.

Da eine Quantifizierung der Beeinträchtigungen nicht in allen Fällen möglich ist, muss die Bewertung der jeweiligen Sachlage z.T. verbal-argumentativ anhand nachvollziehbarer Kriterien durchgeführt werden.

Die Beurteilung der Erheblichkeit etwaiger Beeinträchtigungen als Maß für die Verträglichkeit des Vorhabens kann nach Maßgabe der Rechtsprechung des EuGH und des BVerwG nur dann zu einem positiven Ergebnis führen, wenn dargelegt werden kann, dass keine vernünftigen Zweifel an der Verträglichkeit des Vorhabens bestehen. Maßgeblich für die behördliche Entscheidung bei der Bewertung der FFH-Verträglichkeit ist nicht, ob eine erhebliche Beeinträchtigung nachweisbar ist, sondern – umgekehrt – dass die Behörde ihr Ausbleiben feststellt. Risiken, die aus Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Maßnahmen oder der Beurteilung ihrer langfristigen Wirksamkeit resultieren, gehen zu Lasten des Vorhabens (BVerwG 2007b).

28.2 Definition der Erheblichkeit

Nach den Urteilen des EuGH und des BVerwG ist jede Beeinträchtigung eines Erhaltungsziels als erheblich anzusehen (EuGH 2004; BVerwG 2007).

Neben den Erhaltungszielen ist auch der günstige Erhaltungszustand in die Bewertung einzubeziehen:

„Mit Blick auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets stellt allein der günstige Erhaltungszustand der geschützten Lebensräume und Arten ein geeignetes Bewertungskriterium dar, wenn die vorrangig naturschutzfachliche Fragestellung zu beantworten ist, ob ein Straßenbauvorhaben das Gebiet erheblich beeinträchtigt. Zu prüfen ist, ob sicher ist, dass ein günstiger Erhaltungszustand trotz Durchführung des Vorhabens stabil bleiben wird.“ (BVerwG 2007b, Leitsatz Nr. 3).

Hervorzuheben ist jedoch, dass Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele/des Erhaltungszustands im Fokus stehen und nicht jede negative Auswirkung auf LRT oder Arten zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung im Sinne des Art. 6 Abs. 3 FFH-RL führt.

„Drohen solche Pläne oder Projekte, obwohl sie sich auf das Gebiet auswirken, nicht, die für dieses festgelegten Erhaltungsziele zu beeinträchtigen, so sind sie nicht geeignet, das in Rede stehende Gebiet erheblich zu beeinträchtigen.“ (EUGH 2004, Rn. 47)

Mit dem Vorliegen von erheblichen Beeinträchtigungen wird eine Schwelle markiert, deren Überschreitung zugleich mit der grundsätzlichen Unzulässigkeit des Vorhabens einhergeht. Diese Schwelle ist zurzeit noch nicht standardisierbar (vgl. BVERWG 2007b). Ihr Erreichen ist stets abhängig von der im Einzelfall vorliegenden Art, Dauer, Reichweite und Intensität einer Wirkung im Verhältnis zu den spezifischen Empfindlichkeiten der gebietsbezogen festgelegten Erhaltungsziele und der für sie maßgeblichen Strukturen und Funktionen (BMVBW 2004).

28.3 Gebietskulisse und Ermittlung der relevanten Natura 2000-Gebiete

Die Lage der Bohrungen in Bezug auf umgebende Schutzgebiete kann Abbildung 120 entnommen werden. Die geplanten Bohrungen verlaufen im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres zwischen dem FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301) - deckungsgleich mit NSG - und dem EU-Vogelschutzgebiet V01 „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (hier deckungsgleich mit NSG WE 276 „Borkum Riff“). Die nördlichste Bohrung N05-A-Noord-Z2 endet bei senkrechter Projektion¹⁰¹ in einer Entfernung von ca. 1 km zum FFH-Gebiet bzw. NSG „Borkum-Riffgrund“. Die Bohrung Diamant-Z4 endet bei senkrechter Projektion unmittelbar nördlich des NSG „Borkum Riff“ bzw. zum EU-VSG V01. Das FFH-Gebiet 001 „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ ist mehr als 8 km von den geplanten Bohrverläufen entfernt (vgl. Abbildung 117).

¹⁰¹ Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden. Damit ist die reale Entfernung der Bohrungen zu den auf den Meeresboden projizierten Schutzgebietsgrenze deutlich größer.

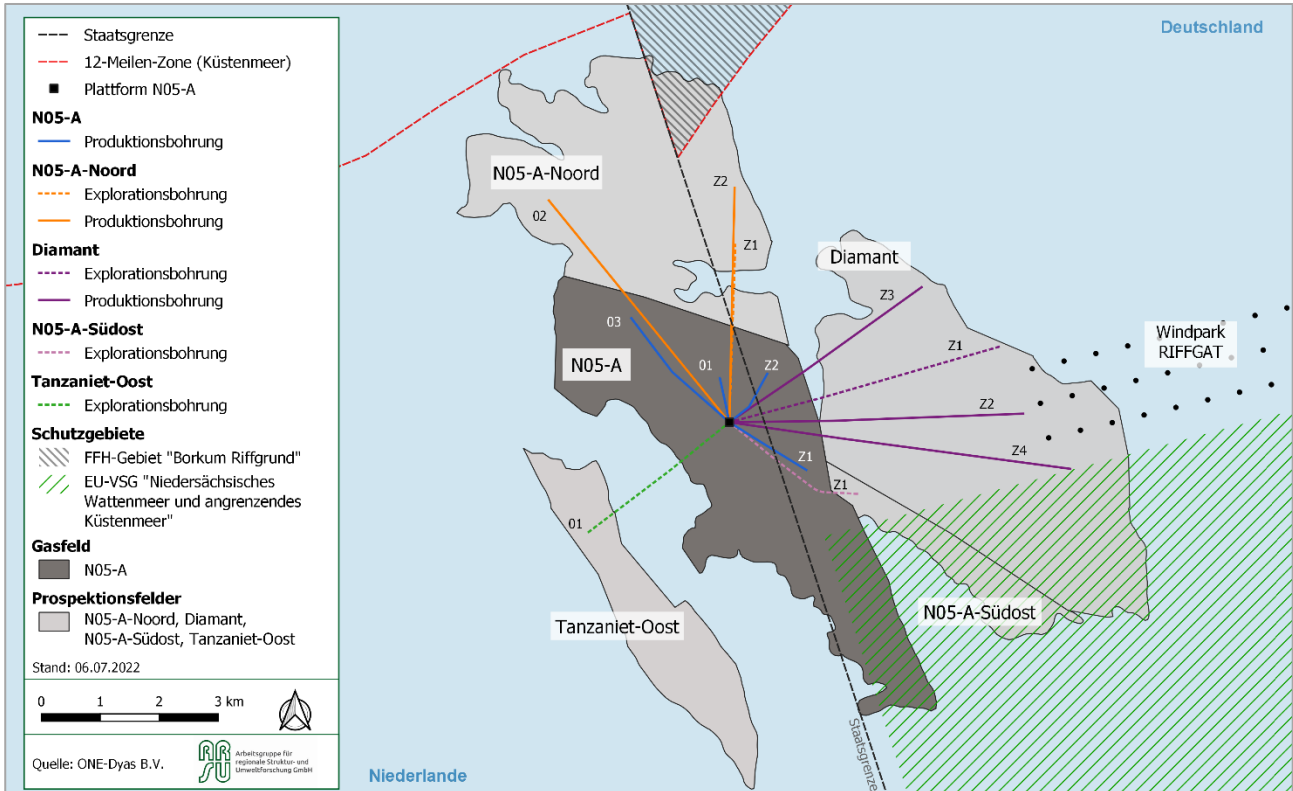


Abbildung 120: Lage des Plattformstandorts und der Richtbohrungen in Relation zu umliegenden Natura 2000-Gebieten
Eigene Darstellung

Nachfolgend wird daher in Bezug auf die in Kap. identifizierten Wirkfaktoren ermittelt, welche von diesen in die drei genannten deutschen Natura 2000-Gebiete hineinwirken können und somit für die Verträglichkeitsprüfung relevant sind. Diejenigen Wirkfaktoren, die offensichtlich auf die niederländische Seite bzw. auf den Untergrund in ca. 4 km Tiefe außerhalb der Schutzgebiete beschränkt sind, werden dabei nicht weiter betrachtet.

Aus dieser Übersicht (Tabelle 53) sowie der nachfolgenden Abbildung 121 und Abbildung 122 zur Reichweite der Wirkfaktoren wird deutlich, dass eine Betroffenheit des FFH-Gebietes Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer durch das geplante Vorhaben nicht gegeben ist. Dies gilt auch für Luftschadstoffimmissionen in den terrestrischen Lebensräumen des Nationalparks. Aufgrund der Unterschreitung der Abschneidekriterien können gemäß den Berechnungen von MÜLLER-BBM GMBH (2022) negative Auswirkungen und Beeinträchtigungen auf dem terrestrischen Gebiet des FFH-Gebietes Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer durch Stoffeinträge aufgrund des geplanten Vorhabens ausgeschlossen werden. Insofern reichen weder stoffliche noch akustische Immissionen und auch die Meeresbodenabsenkung nicht bis in den Nationalpark. Das Projekt ist somit nicht geeignet, die Erhaltungsziele und die für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile dieses Gebietes zu beeinträchtigen. Eine Verträglichkeitsprüfung ist somit nicht erforderlich.

Eine Betroffenheit ist hingegen für das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund (DE 2104-301) sowie das Vogelschutzgebiet Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401) gegeben. Für diese beiden Gebiete erfolgt daher im Anschluss eine Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG. Dabei sind folgende Wirkfaktoren vorrangig zu betrachten:

- Unterwasserschall durch Rammungen,
- Störreize durch die Plattform sowie den Schiffs- und Luftverkehr,
- Trübungsfahne durch die Pipelineverlegung,
- Ausbreitung von Einleitungen,
- Meeresbodenabsenkung.

Tabelle 53: Übersicht über die Relevanz nicht nur lokal wirkender Wirkfaktoren für die umliegenden Natura 2000 Gebiete
Eigene Darstellung

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgebiete
Baubedingt		
Installation der Produktionsplattform (ca. 2 Wochen)		
- Rammarbeiten (6 Standbeine)	- akustische Emissionen (Unterwasserschall) unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
- Schiffs- und Flugverkehr	- optische und akustische Emission von Störreizen	- VSG Nds. Wattenmeer
Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund (ca. 2 Wochen)		
- Eingraben mit Grabenfräse oder Düsenschlitten	- Wassertrübung - Sedimentation	- VSG Nds. Wattenmeer
Anlagebedingt		
Anwesenheit der Bohrplattform (über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren)	- optische Emission von Störreizen	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
Anwesenheit der Produktionsplattform (10-35 Jahre)	- optische Emission von Störreizen	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
Anwesenheit der Bohrlöcher	- Verrohrung und Zementierung, Gesteinsverlust - Volumenanspruchnahme	- keine Betroffenheit (alle Bohrungen außerhalb der Schutzgebiete)

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgebiete
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 Standrohre)	- akustische Emissionen (Unterwasserschall)	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
- Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken (48 Std.)	- optische Emissionen	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
- Schiffs- und Flugverkehr (Abtransport von Bohrspülung mit Bohrklein in die Niederlande; Versorgungsfahrten/-flüge)	- optische und akustische Emission von Störreizen	- VSG Nds. Wattenmeer
Erdgasförderung über ca. 10-35 Jahre		
- Entnahme des Erdgases	- mögliche Beeinflussung der Struktur und Zusammensetzung des tiefen Untergrunds - Bodensenkungen	- FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund - VSG Nds. Wattenmeer
- Aufbereitung des Erdgases (Einleitung von Produktionswasser)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- VSG Nds. Wattenmeer
- Regelmäßiger Schiffs- und Flugverkehr (Personalwechsel, Versorgung)	- optische und akustische Emission von Störreizen	- VSG Nds. Wattenmeer

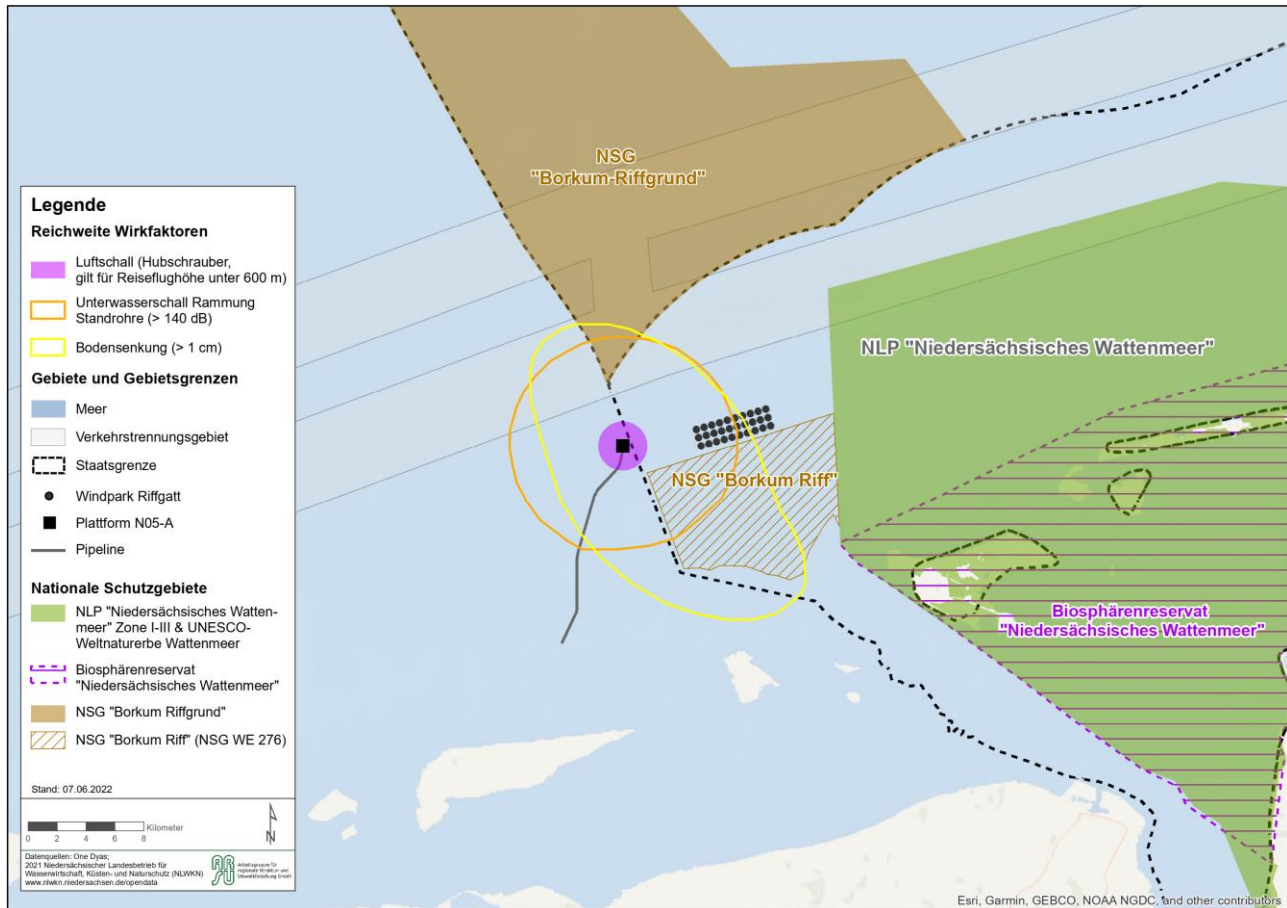


Abbildung 121: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Schutzgebiete

Quellen: DELTARES (2020); RHDHV (2020f); ITAP GMBH (2022)

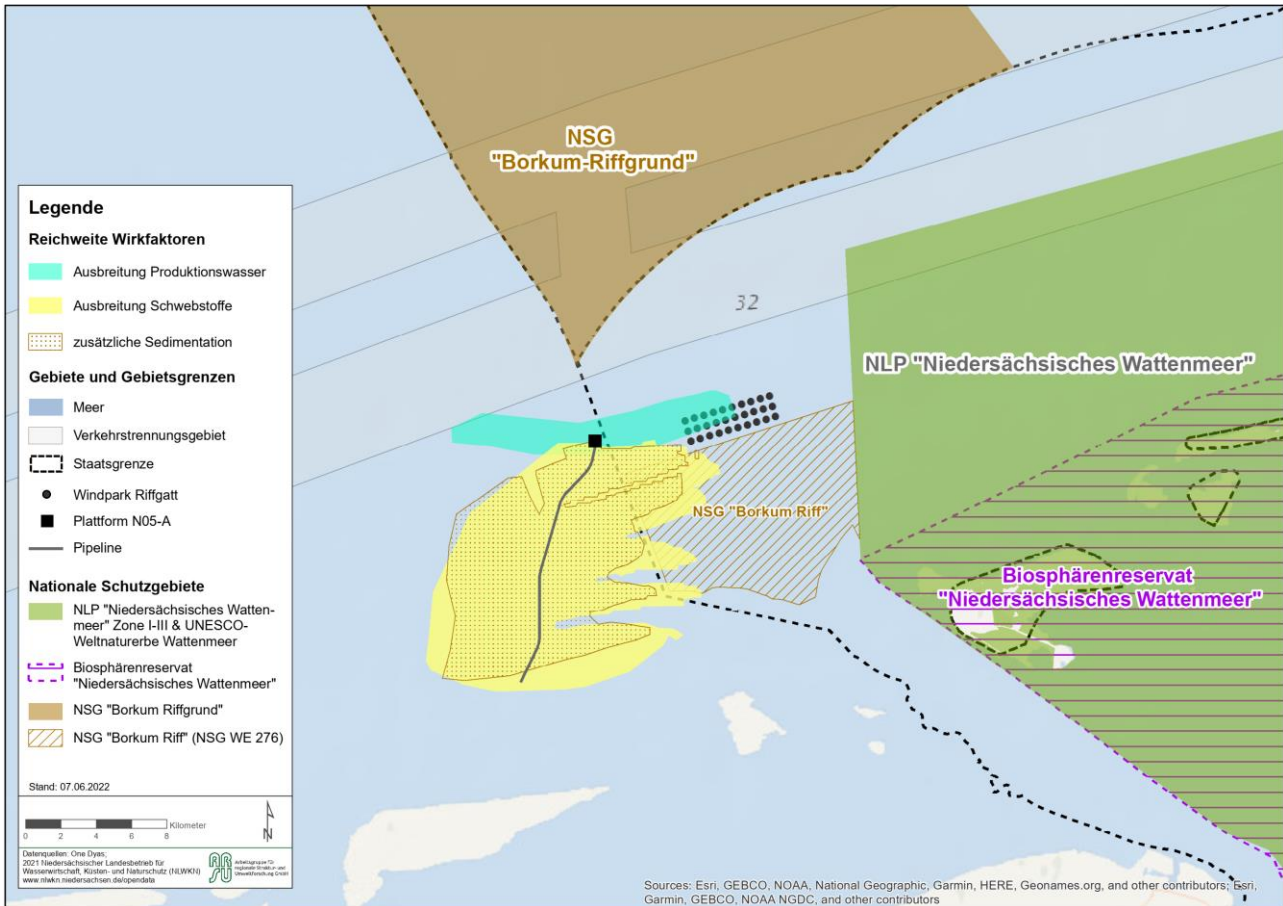


Abbildung 122: Reichweite der Wirkfaktoren stoffliche Emissionen, Schwebstoffe und Sedimentation in Bezug auf umliegende Schutzgebiete
Quellen: (RHDHV 2022a, b)

29 FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund (DE 2104-301)

29.1 Beschreibung des Schutzgebietes

29.1.1 Überblick

Das ca. 625 km² große FFH-Gebiet „Borkum Riffgrund“ ist gemäß der Schutzgebietsverordnung (NSGBRgV) als NSG geschützt und liegt in der südlichen Nordsee rund 20 Kilometer nördlich der ostfriesischen Wattenmeerinseln Borkum und Juist (Abbildung 123). Es wurde am 26.05.2004 an die EU-Kommission gemeldet und am 15.01.2008 als FFH-Gebiet DE 2104-301 in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (SCI) aufgenommen. Durch die Verordnung zur Festsetzung des Gebietes als NSG vom 22.09.2017 hat es nun den Status eines auch nach

nationalem Recht geschützten „besonderen Schutzgebietes“ nach Art. 3 Abs. 2 S. 2 und Art. 4 Abs. 4 FFH-RL (auch „Special Area of Conservation“ - SAC) (BfN 2017a).

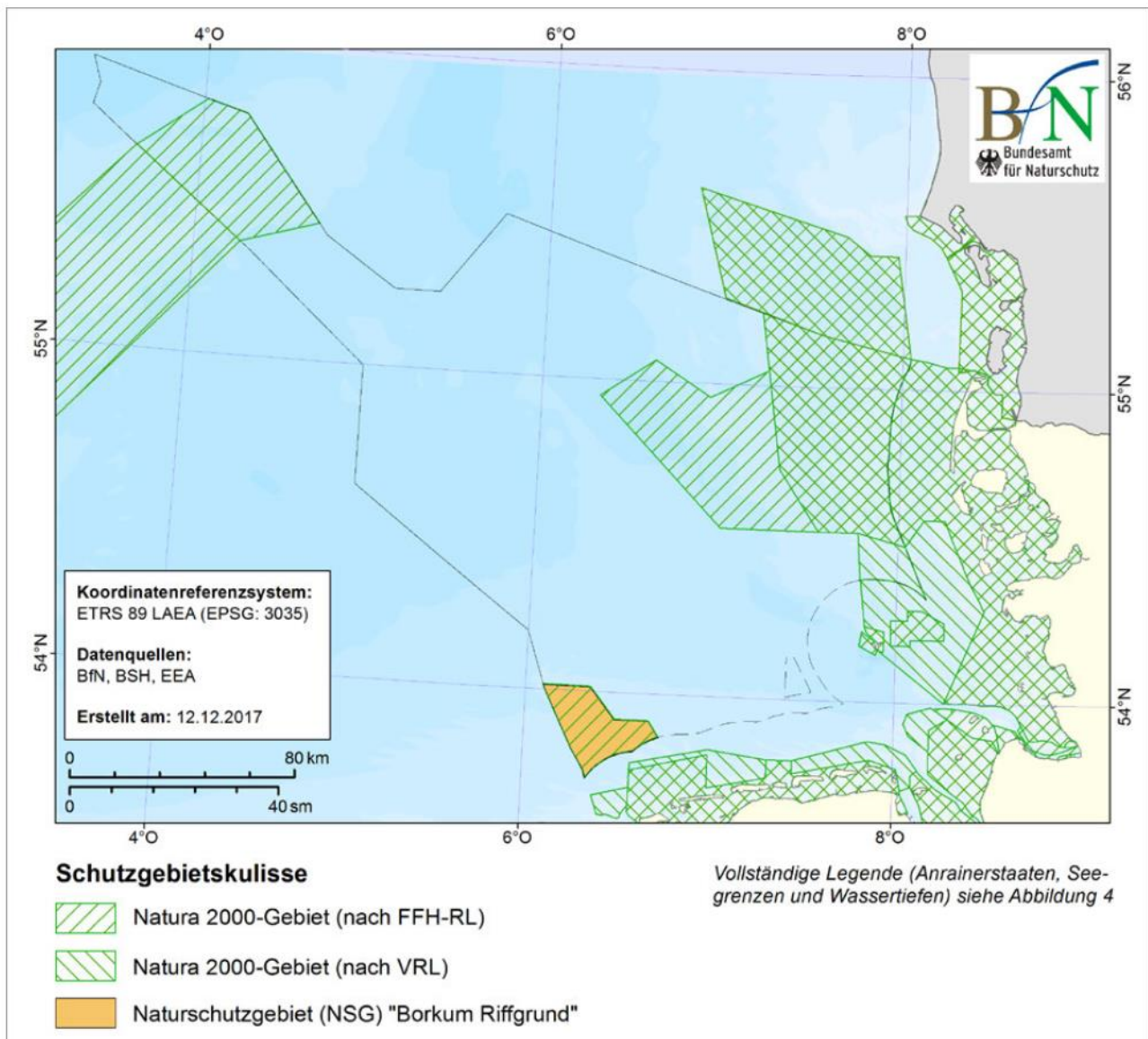


Abbildung 123: Lage des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund
Quelle: BfN (2017b)

Das NSG „Borkum Riffgrund“ ist auch als OSPAR-Meeresschutzgebiet (OSPAR-MPA) an die OSPAR-Kommission gemeldet. Es ist ferner als räumliche Schutzmaßnahme im marinen Bereich nach der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) zu verstehen (vergleiche Art. 13 Abs. 4 MSRL).

Der Borkum Riffgrund ist eine große Sandbank mit eingestreuten Steinfeldern, welche etwa zur Hälfte im gleichnamigen Schutzgebiet liegt und sich nach Südosten in den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie nach Osten fortsetzt.

Der Meeresgrund liegt in Tiefen von etwa 18–33 m und wird durch in Ost-West-Richtung streichende Höhenzüge und Senken strukturiert. Im Untergrund stehen saaleiszeitliche Grundmoränen an. Der Meeresboden im Gebiet ist durch Lockersedimente unterschiedlicher Korngrößen und eingestreute Steinfeldern charakterisiert.

Die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten im Tidezyklus betragen im Mittel 0,4–0,45 m/s. Die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten liegen mit Werten über 1 m/s deutlich höher. Durch zeitweilig starke wind- und gezeiteninduzierte Strömungen werden die Sande häufig umgelagert. Als geomorphologische Struktur ist die Sandbank dabei jedoch weitgehend lagestabil.

Der Borkum Riffgrund hebt sich durch die Vielgestaltigkeit des Meeresgrundes deutlich von seiner Umgebung ab. Es kommen neben der Sandbank (LRT „Sandbänke“) auch „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (nach § 30 BNatSchG geschützter Biotoptyp) und Steinriffe (LRT „Riffe“) in enger räumlicher Verzahnung mit der Sandbank vor.

Die Sandbank weist zur Mitte des Schutzgebietes zunehmend vielgestaltige Substrate und Strukturen auf. Der kleinräumige Wechsel der Korngrößen bietet dabei unterschiedlichen Lebensgemeinschaften der Sandböden geeignete Habitate. Mollusken- und Polychaeten-Arten dominieren die Infauna des Sandbodens. Auf Grobsanden tritt die Goniadella-Spisula-Gemeinschaft auf, während auf Feinsanden die Tellina-fabula-Gemeinschaft vorherrscht.

Im zentralen Bereich des Gebietes siedelt auf Riffen eine charakteristische epibenthische Fauna. Die vorhandenen Riffstrukturen bieten Substrat und Lebensraum für vielfältige Organismengemeinschaften. Diese Gemeinschaften unterscheiden sich deutlich von denen des umgebenden Meeresbodens und sie gestalten die physikalische Struktur der Riffe mit. Vor allem an Standorten mit höheren Strömungsintensitäten entwickelt sich ein Mosaik von Flächen mit verschiedenen Sukzessionsstadien, die von unterschiedlichen Arten dominiert werden. Die dadurch arten- und individuenreiche Bodenfauna im Schutzgebiet bietet Fischen eine reichhaltige Nahrungsgrundlage. Die im Schutzgebiet auftretende Fischfauna zieht wiederum vor allem die dort geschützten Schweinswale und Kegelrobben an (BFN 2017a).

Tabelle 54 gibt eine Übersicht über die Schutzgüter des NSG „Borkum Riffgrund“.

Tabelle 54: Übersicht über die Schutzgüter (Lebensraumtypen des Anhangs I, Arten des Anhangs II der FFH-RL und nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen) im NSG „Borkum Riffgrund“
Quelle: BfN (2017b)

EU-Code	Lebensraumtyp/Biotoptyp/Art
1110	Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser (Anhang I FFH-RL, § 30 BNatSchG) - i. F. LRT „Sandbänke“
1170	Riffe (Anhang I FFH-RL, (§ 30 BNatSchG)) - i. F. LRT „Riffe“
-	Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe (§ 30 BNatSchG) - i. F. „KGS“
1103	Finte (<i>Alosa fallax</i>) (Anhang II FFH-RL)
1351	Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>) (Anhang II FFH-RL)
1364	Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>) (Anhang II FFH-RL)
1365	Seehund (<i>Phoca vitulina</i>) (Anhang II FFH-RL)

Gemäß Standarddatenbogen (zuletzt aktualisiert: Juli 2020) wird die Güte und Bedeutung des Gebietes wie folgt charakterisiert:

- Repräsentative Sandbank mit gut erhaltenen Strukturen u. Funktionen.
- Repräsentative und gut erhaltene Steinriffe auf Moränenrücken.
- Wahrscheinlich wichtiges Habitat der stark gefährdeten Schweinswal-Teilpopulation der südl. Nordsee.
- „Trittsteinfunktion“ für die für den Biotoptyp artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe (KGS) charakteristischen Arten
- Für den LRT repräsentative charakteristische benthische Lebensgemeinschaften.
- Hohe Diversität d. Benthos (breite Nahrungsgrundlage für Seevögel und Fische), viele RL-Arten.
- Rückzugs- u. Regenerationsgebiet für benthische Lebensgemeinschaften.
- Wichtiger Lebensraum für Fische (Anh. II FFH-RL) und Seevögel.

29.1.2 Erhaltungszustand der Lebensraumtypen und Arten

Gemäß Standarddatenbogen „Borkum-Riffgrund“ (zuletzt aktualisiert: Juli 2020) weist der Lebensraumtyp (LRT) Sandbänke einen durchschnittlichen bis beschränkten Erhaltungszustand (C) und der LRT Riffe einen guten Erhaltungszustand auf (Tabelle 55).

Tabelle 55: Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ vorhandene Lebensräume und ihr Erhaltungszustand

LRT	EU-Code	Fläche [ha]	Erhaltungszustand
Überspülte Sandbänke Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser	1110	52.104	Durchschnittlich oder beschränkt (C)
Riffe	1170	2.276	Gut (B)

Als Arten, auf die sich Art. 4 der Richtlinie 79/409/EWG bezieht und die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind, werden Vögel, Säugetiere und Fische gelistet. Diese weisen überwiegend einen guten Erhaltungszustand (B) auf (Tabelle 56).

Tabelle 56: Im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ vorkommende Arten, auf die sich Art. 4 der Richtlinie 79/409/EWG bezieht und die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind, und ihr Erhaltungszustand

Arten		Erhaltungszustand
Vögel , die im Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt sind:		
<i>Gavia arctica</i>	Prachtaucher	Gut (B)
<i>Gavia stellata</i>	Sternaucher	Gut (B)
<i>Larus minutus</i>	Zwergmöwe	Gut (B)
<i>Sterna paradisaea</i>	Küstenseeschwalbe	Gut (B)
<i>Sterna sandvicensis</i>	Brandseeschwalbe	Gut (B)
<i>Sterna hirundo</i>	Flusseeeschwalbe	Gut (B)
Regelmäßig vorkommende Zugvögel , die nicht im Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt sind		
<i>Larus canus</i>	Sturmmöwe	Durchschnittlich oder beschränkt (C)
<i>Larus fuscus</i>	Heringsmöwe	Durchschnittlich oder beschränkt (C)
<i>Larus marinus</i>	Mantelmöwe	Durchschnittlich oder beschränkt (C)
<i>Morus bassanus</i>	Basstölpel	Gut (B)
<i>Rissa tridactyla</i>	Dreizehnmöwe	Gut (B)
<i>Uria aalge</i>	Trottellumme	Durchschnittlich oder beschränkt (C)
Säugetiere , die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind		
<i>Phocoena phocoena</i>	Schweinswal	Gut (B)
<i>Halichoerus grypus</i>	Kegelrobbe	Gut (B)
<i>Phoca vitulina</i>	Seehund	Gut (B)
Fische , die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt sind		
<i>Alosa fallax</i>	Finte	Gut (B)

29.1.3 Erhaltungsziele

Die allgemeinen Erhaltungsziele sind in § 3 der NSGBRgV formuliert und bereits in Kap. 26.1 dargelegt.

29.1.4 Bestehende Auswirkungen und Tätigkeiten mit Einfluss auf das Gebiet

Im aktuellen Standarddatenbogen werden folgende Auswirkungen mit mittlerem/geringen Einfluss das Schutzgebiet genannt:

- Erkundung und Förderung von Erdöl und -gas
- Fischerei mit Netzen
- Andere menschliche Eingriffe und Störungen
- Meerwasserverschmutzung
- Luftverschmutzung und atmogene Schadstoffe
- Energieleitungen
- Fischerei mit Fischfallen, Reusen, Körben etc.
- Demersale Ringwadenfischerei
- Militärübungen
- angewandte (industrielle) destruktive Forschung (z.B. marine Erkundung)

29.1.5 Reichweite der FFH-Verträglichkeitsprüfung

Gegenstand der folgenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchung sind zunächst die von der Förderplattform in den deutschen Sektor der Nordsee abgeteuften Richtbohrungen und die Erdgasgewinnung aus den im deutschen Sektor liegenden Lagerstätten.

- Die Förderplattform und die Erdgaspipeline liegen hingegen im niederländischen Hoheitsgebiet und damit außerhalb des Geltungsbereichs des BNatSchG. Die FFH-Verträglichkeit des Vorhabens mit FFH-Gebieten sowohl im niederländischen als auch im deutschen Sektor der Nordsee wurde im niederländischen Genehmigungsverfahren geprüft. Diese Prüfung kam zu dem Ergebnis, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgebiete eintreten können (RHDHV 2020a). Auch wenn im deutschen Planfeststellungsverfahren eine erneute Prüfung der FFH-Verträglichkeit der niederländischen Vorhabenbestandteile deshalb rechtlich nicht erforderlich ist, werden die niederländischen Vorhabenbestandteile im Folgenden so in die Prüfung einbezogen, als wäre § 34 BNatSchG auch auf sie anwendbar. Ebenso wie beim UVP-Bericht wird damit dem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsch Rechnung getragen, die Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens auf den deutschen Bereich der Nordsee darzustellen.

29.2 Aktuelle Bestandssituation

29.2.1 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

29.2.1.1 Schweinswal

Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, ist der, in Anhang II und Anhang IV der FFH-Richtlinie geführte, Schweinswal (*Phocoena phocoena*) (LUCKE 2000). Der Bestand war zuletzt stark rückläufig, so dass die Art auf der Roten Liste als "stark gefährdet" geführt wird (MEINIG *et al.* 2020). Der Erhaltungszustand des Schweinswals wurde für das FFH Schutzgebiet im aktuellen Standarddatenbogen (Juli 2020) von der Einstufung „Durchschnittlich oder beschränkt (C)“ im August 2011 auf „Gut (B)“ verbessert.

Die Verbreitung des Schweinswals im Bereich des FFH-Gebiets Borkum-Riffgrund wurde bereits bei den Ausführungen zum Schutzgut Tiere und Lebensräume im Kap. 19.2.3 ausführlich betrachtet.

Das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund weist eine zunehmend große Bedeutung für den Schweinswal auf. Eine signifikante Zunahme der Schweinswaldichten konnte für das Gebiet bereits seit 2002 beobachtet werden. Vor allem im Frühjahr nimmt die Nutzung des Gebiets deutlich zu, seit 2008 nimmt auch die regelmäßige Nutzung im Sommer zu, was die hohe ökologische Bedeutung dieses Gebietes für Schweinswale unterstreicht. Aktuelle Auswertungen von NACHTSHEIM *et al.* (2021) der Schweinswalerfassungen in der deutschen Nordsee zwischen (2002- 2019) belegen ebenfalls diesen Trend. Während es in anderen Regionen einen abnehmenden Trend gibt, kann im FFH Gebiet Borkum-Riffgrund eine Zunahme festgestellt werden. Neben der Nutzung des Gebiets zur Nahrungsaufnahme, nimmt ebenfalls die Bedeutung als Kalbungshabitat zu. So konnte seit 2008 eine deutlich verstärkte Nutzung durch Mutter-Kalb-Paare festgestellt werden.

Vorbelastung

Schweinswale kommen vorwiegend in Küsten- und Schelfmeeren vor und sind somit durch eine Vielzahl anthropogener Einflüsse gefährdet (NARBERHAUS *et al.* 2012). Dazu gehören folgende Gefährdungsursachen:

- Fischerei; Beifang durch Stellnetze ist die häufigste Todesursache für Schweinswale in der Ost- und Nordsee.
- Offshore-Installation, Sedimentabbau, Seismische Exploration, Militärübungen; Schweinswale nutzen ihre akustischen Fähigkeiten, um sich in ihrer Unterwasserwelt zurechtzufinden und um geeignete Beutetiere auszumachen, so dass diese Art hochempfindlich auf akustische Störeinflüsse reagiert, die von leichten Störungen bis zur Gehörschädigung und sogar bis zum Tod führen können.

- Chemische Belastung; wird verursacht durch Einträge aus der Chemieindustrie, Schifffahrt, Unterwasserkonstruktionen, Gasexploration. Einige der Schadstoffe wie PCB können zu negativen Auswirkungen auf das Immunsystem und Störungen der Schilddrüsenfunktion führen.
- Die Auswirkungen des Klimawandels äußern sich in Form von Temperaturanstieg und Meeresspiegelanstieg. Es kann zu einer Verschiebung des Verbreitungsgebiets oder Änderungen in der Beuteverfügbarkeit sowie Änderung der Struktur der Lebensgemeinschaften und Anfälligkeit gegenüber Schadstoffen und Krankheiten führen.

29.2.1.2 Robben

In der deutschen Nordsee kommen mit dem Seehund und der Kegelrobbe zwei Robbenarten vor. Die Erfassung von Robben in der AWZ ist sehr schwierig, da die Tiere meist tauchen. Tauchprofile aus den Auswertungen von Seehund-Sendern ergaben, dass sie nur sehr kurz mit der Nase zum Atmen an der Oberfläche auftauchen. Sie sind daher vom Flugzeug oder Schiff aus nur bei ruhiger See und sehr klarem Wasser dicht an der Oberfläche zu erkennen. Darüber hinaus ist die Chance, bei den minimalen Auftauchzeiten der Tiere eines beim Überfliegen eines Zählstreifens (Transektes) zu sehen, sehr gering. Trotz dieser unzureichenden Erfassungsmethoden wurden am Sylter Außenriff im Bereich des Elbe-Urstromtals und der Amrumbank, am „Borkum-Riffgrund“ und insbesondere um Helgoland (Funktion als „Drehscheibe“ für Wanderungen) relativ hohe Robbendichten festgestellt¹⁰².

Seehund

Seehunde (*Phoca vitulina*) werden in Anhang II und Anhang V der FFH-Richtlinie geführt. Nach der Roten Liste Deutschlands (MEINIG *et al.* 2009) ist die Art nicht mehr gefährdet. Der Erhaltungszustand des Seehunds wird für das FFH Schutzgebiet im aktuellen Standarddatenbogen (Juli 2020) mit „Gut (B)“ eingestuft.

Im Kap. 19.2.3.2 wurde die Verbreitung und die Lebensweise der Seehunde in der Nordsee bereits dargestellt. Für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ ist von einem wichtigen Nahrungshabitat für Seehunde auszugehen.

Kegelrobben

Die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) wird in Anhang II und V der FFH-Richtlinie geführt und ist in der Roten Liste Deutschlands als stark gefährdet eingestuft (MEINIG *et al.* 2009). Bis 1997 wurde

¹⁰² <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/marine-arten/ffh-arten/robber.html> (zuletzt aufgerufen am: 09.11.2018)

sie in der Roten Liste Deutschlands sogar noch als Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) geführt (JEDICKE 1997). Die Kegelrobbe ist außerdem eine Art nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung und gemäß § 7 Abs. 2 BNatSchG eine besonders geschützte Art. Der Erhaltungszustand der Kegelrobbe wird für das FFH Schutzgebiet im aktuellen Standarddatenbogen (Juli 2020) mit „Gut (B)“ eingestuft.

Im Kap. 19.2.3.2 wurde die Verbreitung und die Lebensweise der Kegelrobben in der Nordsee bereits dargestellt.

Da sowohl die Nahrungszusammensetzung als auch die Präferenz bei der Auswahl der Nahrungsgebiete im Jahresverlauf stark variieren kann, ist für den Bereich der AWZ nach SCHWARZ *et al.* (2003 zit. in BSH 2009) derzeit keine Vorhersage über die Nutzung potenzieller Habitate möglich. Grundsätzlich ist jedoch von einer Funktion des Bereiches „Borkum-Riffgrund“ als Nahrungshabitat für Kegelrobben auszugehen.

Vorbelastung

Für die Arten Kegelrobbe und Seehund besteht durch die folgenden Wirkfaktoren und Aktivitäten eine Gefährdung (PETERSEN *et al.* 2004; NARBERHAUS *et al.* 2012):

- Habitatverluste und Mangel an geeigneten Wurfplätzen
- Störungen der Tiere an ihren Liegeplätzen durch touristische Aktivitäten (Entstehen von Heulern, reduzierte Fitness, Rückgang der Nutzung von Wurfplätzen);
- Anstieg der Hintergrundschallbelastung durch den Schiffsverkehr, seismischer Erkundungen, Sand- und Kiesgewinnung sowie militärischer Nutzungen; dies kann zu physischen Schädigungen aber auch zu Störungen der Kommunikation oder zu Verhaltensänderungen führen (Unterbrechung des Sozial- und Beutefangverhalten, Auslösung des Fluchtverhaltens), Beeinträchtigung auch der Nahrungsressourcen (Scheuchwirkung) möglich,
- Chemische Belastung verursacht durch Einträge aus der Chemieindustrie, Unterwasserkonstruktionen, Gasexploration; Schiffsverkehr im Normalbetrieb und beim Verlust von Ladung und bei Schiffshavarien; gesundheitliche Schädigungen entstehen durch Schadstoffe (organische und anorganische Schadstoffe: insbesondere Spurenmetalle und organohalogene Kohlenwasserstoffe, persistente und bioakkumulative, hormonähnliche Stoffe wie PCB, DDT und TBT, Schwermetalle wie Zink und Quecksilber (vgl. hierzu auch KAKUSCHKE & PRANGE 2007); es ist mit negativen Auswirkungen für das Immunsystem und die Reproduktion zu rechnen (Narberhaus *et al.* 2012);
- Verletzung oder Tötung durch Kollision mit Wasserfahrzeugen;
- Eutrophierung
- Einschleppung fremder Organismen;

- Reduktion der Nahrungsgrundlage durch Überfischung;
- Verletzung oder Ertrinken durch Verfangen in Netzen bzw. Beifang;
- Epidemien viralen oder bakteriellen Ursprungs; Diese können zu deutlichen Rückgängen von Populationen führen (z.B. Staupenvirus-Epidemien 1988 und 2002);
- durch den Klimawandel bedingte Änderungen der Wassertemperaturen: diese können Auswirkungen auf die Phytoplanktonverteilung und Zusammensetzung der Fischfauna haben

29.2.1.3 Finte

Die Finte (*Alosa fallax*) wird in Anhang II und Anhang V der FFH-Richtlinie geführt und ist in der Roten Liste als stark gefährdet eingestuft (NARBERHAUS *et al.* 2012) (Status (D) 2 (D= Daten unzureichend, 2= stark gefährdet)¹⁰³. Bundesweit wird die Finte als ‚stark gefährdet‘ eingestuft (BfN 1998). Der Zustand der Art wird im nationalen Bericht zum Zustand von Arten und LRT nach der FFH-Richtlinie insgesamt als ungünstig bis unzureichend eingestuft, wobei die Zukunftsaussichten als gut eingestuft werden (BfN 2019). Der Erhaltungszustand der Finte wird für das FFH Schutzgebiet im aktuellen Standarddatenbogen (Juli 2020) mit „Gut (B)“ eingestuft.

Das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ ist von einer Funktion als Nahrungs- und Durchzugsgebiet für Finten auszugehen, da die Deutsche Bucht als ein globaler Verbreitungsschwerpunkt der Finten gilt (FRICKE 2003).

Im Kap. 19.2.2 wurde die Verbreitung und die Lebensweise der Finte in der Nordsee bereits dargestellt.

Wesentliche Gefährdungsursachen für Finten sind neben Gewässerverschmutzung, gegenüber der diese Fischart sehr empfindlich ist, die Errichtung von Wanderhindernissen, die Veränderung der Gewässermorphologie (Flussvertiefungen), und der Beifang in verschiedenen pelagischen Fischereien.¹⁰⁴

29.2.2 Vogelarten des Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie)

Eine Beschreibung der im Standarddatenbogen (SDB) für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ genannten Arten (Prachtaucher, Sterntaucher, Zwergmöwe, Küsten-, Brand- und Flusseeeschwalbe) erfolgte bereits im Kap. 19.2.4 Die Erhaltungszustände aller Arten werden im FFH Gebiet mit „Gut (B)“ eingestuft.

Im SDB (Juli 2020) werden für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ folgende Individuenzahlen angegeben:

¹⁰³ <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/marine-arten/ffh-arten/fische.html> abgerufen am: 12.11.2018

¹⁰⁴ <https://www.bfn.de/themen/meeresnaturschutz/marine-arten/ffh-arten/fische.html>; abgerufen am: 23.02.2021

Prachtttaucher: 6 bis 10

Sterntaucher: 11-50¹⁰⁵

Zwergmöwe: 101-205

Küstenseeschwalbe: 1-5

Brandseeschwalbe: 51-100

Flusseeeschwalbe: 6-10

Die nachfolgende Tabelle 57 zeigt einen Überblick der Zeiträume mit den jeweiligen Anzahlen der nachgewiesenen Individuen in der deutschen AWZ (Garthe et al. 2007 zit. in MENDEL *et al.* 2008). Rot markiert sind die Zeiten mit der größten Individuenanzahl.

Tabelle 57: Zeiten mit Nachweisen von Vogelarten des Anhangs I VS-Richtlinie in der deutschen AWZ
Quelle: Garthe et al. 2007 zit. in MENDEL *et al.* (2008); rot markiert sind die höchsten Dichten.

Art / Zeitraum	Frühjahr März-Mai	Sommer Juni-August	Herbst September- November	Winter Dezember- Februar
Prachtttaucher	1.600	0	0	170
Sterntaucher	13.000	0	0	1.900
Zwergmöwe	11-50	0	11-50	450
Küstenseeschwalbe	120	210	1700	0
Brandseeschwalbe	430	130	110	0
Flusseeeschwalbe	150	0	800	0

29.2.3 Vogelarten gemäß Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie

Bei den im Standarddatenbogen (SDB) für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ genannten regelmäßig vorkommende Zugvögel, die nicht im Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG (VS-Richtlinie) genannt werden, handelt es sich um Sturmmöwe, Heringsmöwe, Mantelmöwe, Basstölpel, Dreizehnmöwe und Trottellumme. Eine Beschreibung der Arten ist bereits im Kap. 19.2.4 erfolgt. Bis auf den Basstölpel und Dreizehnmöwe („Gut (B)“) werden die Erhaltungszustände der anderen Arten im FFH Gebiet mit „Durchschnittlich oder beschränkt (C)“ eingestuft.

Im SDB (Juli 2020) werden für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ folgende Individuenzahlen angegeben:

¹⁰⁵ Laut GARTHE *et al.* (2015) stellen Sterntaucher mit mehr ca. 92 % den überwiegenden Anteil der rastenden Seetaucher.

Sturmmöwe: 251 bis 500

Heringsmöwe: 1001-10000

Mantelmöwe: 1001-10000

Basstölpel: 51-100

Dreizehnmöwe: 501-1000

Trottellumme: 1001-10000

Tabelle 58 fasst die Zeiträume mit den jeweiligen Anzahlen der nachgewiesenen Individuen für die beschriebenen Arten in der deutschen AWZ zusammen (Garthe et al. 2007 zit. in MENDEL *et al.* 2008). Rot markiert sind die Zeiten mit der größten Individuenanzahl. Es wird deutlich, dass Mantel- und Dreizehnmöwe sowie Basstölpel ihr Maximum in der deutschen AWZ im Herbst erreichen.

Tabelle 58: Zeiten mit Nachweisen von regelmäßig vorkommenden Zugvögeln in der deutschen AWZ
Quelle: nach Mendel et al. (nach Garthe et al. 2007 zit. in 2008). Rot markiert sind die höchsten Dichten

Art / Zeitraum	Frühjahr März-Mai	Sommer Juni-August	Herbst September- November	Winter Dezember- Februar
Sturmmöwe	1.900	70	550	10.000
Heringsmöwe	14.500	29.000	14.500	550
Mantelmöwe	1.200	500	9.500	9.000
Dreizehnmöwe	6.500	8.500	11.000	11.000
Basstölpel	600	1.200	2.600	190
Trottellumme	15.500	3.400	21.000	27.000

29.2.4 Charakteristische Arten der LRT

Nachfolgend werden für die Artengruppen Fische und Vögel zusätzlich die Arten benannt, die im Rahmen der Niedersächsischen Strategie zum Arten- und Biotopschutz als charakteristisch für die im Untersuchungsgebiet liegenden LRT identifiziert wurden (NLWKN (2011a); NLWKN (2011b). Einige der im nachfolgenden Abschnitt aufgezählten Arten fanden schon in den vorhergehenden Kapiteln aufgrund ihres speziellen Schutzstatus Erwähnung.

29.2.4.1 Überspülte Sandbänke (Code 1110)

Folgende Fischarten sind für den LRT charakteristisch (Tabelle 59):

Tabelle 59: Charakteristische Fischarten der überspülten Sandbänke (LRT 1110)

Fische	
Art	Wissenschaftlicher Name
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>
Großer Sandaal	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>
Glaszunge	<i>Buglossidium luteum</i>
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>
Gobiidae	
Kleiner Sandaal	<i>Ammodytes tobianus</i>
Kleines Petermännchen	<i>Trachinus vipera</i>
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>
Lammzunge	<i>Arnoglossus laterna</i>
Sandgrundel	<i>Pomatoschistus minutus</i>
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>
Seezunge	<i>Solea solea</i>
Steinbutt	<i>Psetta maxima</i>

Folgende Vogelarten sind für den LRT charakteristisch (Tabelle 60).

Tabelle 60: Charakteristische Vogelarten der überspülten Sandbänke (LRT 1110)

Art	Wissenschaftlicher Name
Bergente	<i>Aythya marila</i>
Brandseeschwalbe	<i>Sterna sandvicensis</i>
Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>
Eisente	<i>Clangula hyemalis</i>
Eissturmvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>
Flusseeeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>
Küstenseeschwalbe	<i>Sterna paradisaea</i>
Mittelsäger	<i>Mergus serrator</i>
Prachtaucher	<i>Gavia arctica</i>
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>
Rothalstaucher	<i>Podiceps grisegena</i>
Sternentaucher	<i>Gavia stellata</i>
Tordalk	<i>Alca torda</i>
Trauerente	<i>Melanitta nigra</i>
Trottellumme	<i>Uria aalge</i>

29.2.4.2 Riffe (Code 1170)

Folgende Fischarten sind für den LRT charakteristisch (Tabelle 61):

Tabelle 61: Charakteristische Fischarten der Riffe (LRT 1170)

Fische	
Art	Wissenschaftlicher Name
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Aalmutter	<i>Zoarces viviparus</i>
Butterfisch	<i>Pholis gunnellus</i>
Fünfbärtelige Seequappe	<i>Ciliata mustela</i>
Gobiidae	
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>
Klippenbarsch	<i>Ctenolabrus rupestris</i>
Limande	<i>Microstomus kitt</i>
Seebull	<i>Taurulus bubalis</i>
Großer Scheibenbauch	<i>Liparis liparis</i>
Kleiner Scheibenbauch	<i>Liparis montagui</i>
Seehase	<i>Cyclopterus lumpus</i>
Seeskorpion	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Steinbutt	<i>Psetta maxima</i>

Als einzige charakteristische Vogelart wird die Eiderente (*Somateria mollissima*) genannt.

29.3 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen

Das geplante Vorhaben erfolgt in allen Teilen außerhalb des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund. Die Lokation der Plattform befindet sich in einer Entfernung von ca. 4,5 km zur Schutzgebietsgrenze. Die nördlichste Bohrung N05-A-Noord-Z2 endet bei senkrechter Projektion¹⁰⁶ in einer Entfernung von ca. 1 km zum FFH-Gebiet. Es stellen sich somit hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Gebietes folgende Fragen (vgl. Urteil des OVG Sachsen-Anhalt vom 20.01.2016 – 2 L 153/13):

¹⁰⁶ Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden. Damit ist die reale Entfernung der Bohrungen zu den auf den Meeresboden projizierten Schutzgebietsgrenze deutlich größer.

- Kommt es zu einem Hineinwirken des Vorhabens in das Schutzgebiet?
- Werden Arten, die Bestandteil der Erhaltungsziele sind, bei Wechselbeziehungen mit Flächen außerhalb des Schutzgebietes beeinträchtigt?
- Kommt es zu Beeinträchtigungen hinsichtlich der Erreichbarkeit des Schutzgebietes für die relevanten Arten?

Hinsichtlich der Frage nach einem Hineinwirken des Vorhabens in das Schutzgebiet werden nachfolgend die in Kap. 28.3 als relevant identifizierten Wirkfaktoren betrachtet.

Unterwasserschall durch Rammungen

Gemäß der vorliegenden Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten kommt es nach ITAP GMBH (2022) auf folgenden Flächengrößen zu Überschreitungen des gemäß BMU (2013) störungsbezogenen Schwellenwerts für SEL (140 dB) im FFH-Gebiet Borkum Riffgrund (vgl. Abbildung 124):

- Rammungen der conductor-piles der Bohrungen (ohne Schallschutzmaßnahmen):
5,026 km² = 0,8 % der Schutzgebietsfläche
- Rammungen der skirt-piles der Plattform (mit Schallschutzmaßnahmen):
3,434 km² = 0,55 % der Schutzgebietsfläche

In diesen Flächen kann es während der Phase der Rammungen zu störungsbedingten Verhaltensänderungen bzw. zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen auf **Schweinswale** 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 nördlich gelegene Teile des FFH-Gebietes ausweichen.

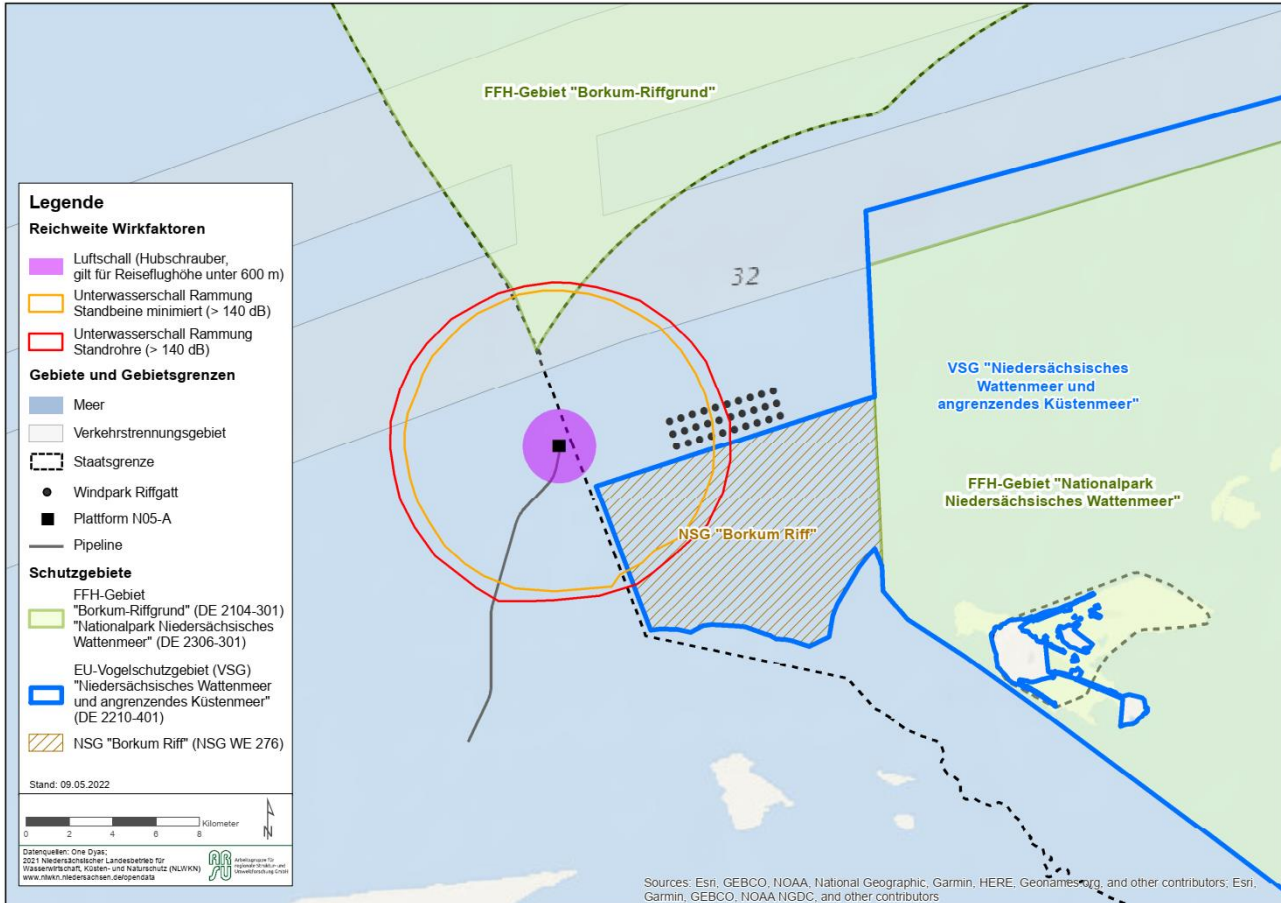


Abbildung 124: Reichweite des vorhabenbedingten Unterwasserschalls mit Störungseinfluss

Als Beurteilungsgrundlage für diesen Störungseinfluss ist das Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept, BMU (2013)) heranzuziehen.

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Gebiets im Hinblick auf Schweinswale ist demnach anzunehmen, wenn sich mindestens 10 % der Gebietsfläche innerhalb des Störradius befinden (bei Einhaltung des Grenzwertes des Schallereignispegels (SEL) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$ bzw. Spitzenschalldruckpegels (SPL) von 190 dB re 1 μPa in 750 m Entfernung, was vorliegend gegeben ist). FFH-Gebiete, in denen die Reproduktion des Schweinswals ein Erhaltungsziel darstellt, benötigen ein erhöhtes Schutzniveau und dürfen in dem oben beschriebenen besonders sensiblen Zeitraum von Mai bis August nicht mit mehr als 1 % der Gebietsfläche durch Störradien überlagert werden (bei Einhaltung des Grenzwertes des Schallereignispegels (SEL) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$ bzw. Spitzenschalldruckpegels (SPL_{peak-peak}) von 190 dB re 1 μPa in 750 m Entfernung).

Für das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund ist allerdings die Reproduktion des Schweinswals kein dezidiertes Erhaltungsziel (vgl. Kap. 26.1 und BMU (2013)). Der 1 %-Grenzwert wird gemäß den

vorliegenden Berechnungen dennoch eingehalten. Unabhängig davon wird deutlich, dass der von dem vorhabenbedingten Störradius überlagerte Teil des FFH-Gebietes sehr weit unterhalb von 10 Prozent liegt. Eine erhebliche Beeinträchtigung durch Unterwasserschall ist demnach in Bezug auf Schweinswale ausgeschlossen. Dies gilt in gleicher Weise auch für die beiden **Robbenarten** Seehund und Kegelrobbe sowie für tauchende **Seevögel** und für **Fische**. Die Störwirkungen durch die Rammungen sind zu kurzzeitig und kleinflächig, als dass sie sich auf den Erhaltungszustand dieser Arten im Schutzgebiet auswirken können.

Störreize durch die Plattform sowie den Schiffs- und Luftverkehr

Der geplante Standort der Plattform befindet sich in ausreichender Entfernung von der Grenze des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“, so dass optische und akustische Störreize nicht bis in das Gebiet hineinragen. Dies gilt auch für die Schallemissionen startender und landender Hubschrauber (siehe Abbildung 124). Die Routen des vorhabenbedingten Schiffs- und Luftverkehrs berühren das Schutzgebiet nicht. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Störungen sind somit sowohl für marine Säuger und Fische als auch für Vögel ausgeschlossen.

Trübungsfahne durch die Pipelineverlegung

Die Schwebstoffausbreitung und zusätzliche Sedimentation infolge der Sedimentmobilisierung bei der Verlegung der Pipeline reicht nicht bis in das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund (siehe Abbildung 122). Erhebliche Beeinträchtigungen sind daher ausgeschlossen.

Ausbreitung von Einleitungen

Die Ausbreitung des eingeleiteten Produktionswassers reicht nicht bis in das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund (siehe Abbildung 122). Erhebliche Beeinträchtigungen sind daher ausgeschlossen.

Meeresbodensenkung

Eine Ausförderung der Erdgaslagerstätte kann zur Absenkung des Meeresbodens führen. Nach den vorliegenden Berechnungen liegt diese in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern (in der Mitte des Senkungsbeckens bis 4,6 cm, im „Worst-Case“ laut DMT (2021) bei 7,6 cm, siehe Kap. 16.4.7). Das Senkungsbecken mit einer Bodensenkung von > 1 cm erstreckt sich über den südwestlichsten Zipfel des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund (Abbildung 121). Dieser ist etwa deckungsgleich mit der prognostizierten 140 dB-Störungsradius durch den Unterwasserschall und belüftet sich somit auf einen Anteil von ca. 1 % des Schutzgebietes.

Diese sehr geringen vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zur natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welche den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS

GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf zukünftige vertikale morphodynamische Veränderungen im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021 konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen Erosionen bis max. - 0,2 m und Akkumulationen von max. +0,3 m. Für den Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 max. Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Gemäß den Modellierungen des Verbundprojekts „Aufmod“ (Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht) ergeben sich für den südlichen Bereich des Erdgasfelds 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 (siehe Kap. 19.6.3). Hieraus wird insgesamt deutlich, dass die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein wird und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen kann. Dies gilt insbesondere für den geringen Flächenanteil des FFH-Gebietes, in dem eine Meeresbodenabsenkung von nur wenig mehr als 1 cm erwartet wird. Erhebliche Beeinträchtigungen sind daher ausgeschlossen.

Die vorherigen Betrachtungen bezogen sich auf mögliche Beeinträchtigungen infolge eines Hineinwirkens des Vorhabens in das Schutzgebiet. Hinsichtlich der beiden weiteren zu Beginn des Kapitels aufgeworfenen Fragen ist festzuhalten, dass das geplante Vorhaben offensichtlich nicht geeignet ist, Wechselbeziehungen zwischen dem FFH-Gebiet und dem umliegenden Seegebiet zu beeinträchtigen. Ebenso wenig wird die Erreichbarkeit des Schutzgebietes für die wertgebenden Arten eingeschränkt.

29.4 Beurteilung der Verträglichkeit

Nachfolgend werden die zu erwartenden Beeinträchtigungen im Hinblick auf ihre Erheblichkeit im Sinne von § 34 BNatSchG bewertet.

Als wesentliches Charakteristikum des geplanten Vorhabens ist festzuhalten, dass weder eine Flächeninanspruchnahme noch eine dauerhafte Beeinträchtigung vorliegt. Stattdessen handelt es sich um einen sehr begrenzten Zeitraum, in dem vorübergehende Beeinträchtigungen an den Ramm-Tagen auftreten können. Hinsichtlich des relevanten Bewertungsmaßstabes des Nordsee-Schallschutzkonzepts (BMU 2013) in Bezug auf den Schweinswal wurde jedoch bereits festgestellt, dass erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen sind. Nachfolgend wird darüber hinaus für jedes einzelne Erhaltungsziel geprüft, ob Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auftreten können (Tabelle 62). Im Ergebnis zeigt sich, dass das Vorhaben nicht zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Schutzgebietes führt und somit als verträglich im Sinne des § 34 BNatSchG angesehen werden kann.

Tabelle 62: Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ (DE 2104-301) in Bezug auf Erhaltungsziele

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja / nein	Begründung
<p>Erhaltung oder, soweit erforderlich, Wiederherstellung der spezifischen ökologischen Werte und Funktionen des Gebietes, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • seiner natürlichen Hydro- und Morphodynamik, • einer natürlichen oder naturnahen Ausprägung artenreicher Kies-, Grobsand- und Schillgründe, • der Bestände der Schweinswale, Kegelrobben, Seehunde einschließlich ihrer Lebensräume und der natürlichen Populationsdynamik sowie • seiner Verbindungs- und Trittsteinfunktion für die Ökosysteme des Atlantiks, des Ärmelkanals und des ostfriesischen Wattenmeers. 	nein	<p>Es kommt weder zu einer Flächeninanspruchnahme noch zu relevanten Veränderungen des Meeresbodens, die die natürliche Hydro- und Morphodynamik sowie die Ausprägung von Kies-, Grobsand- und Schillgründen beeinflussen könnten.</p> <p>Es kommt nicht zu bestandswirksamen Auswirkungen auf marine Säugetiere; etwaige Störungswirkungen durch die Rammarbeiten sind auf wenige Tage und einen sehr kleinen Flächenanteil des Schutzgebietes beschränkt.</p> <p>Die Verbindungs- und Trittsteinfunktion des Gebietes ist nicht betroffen.</p>
<p>Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands</p> <ul style="list-style-type: none"> • der das Gebiet prägenden Lebensraumtypen nach Anhang I der Richtlinie 92/43/EWG Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser (EU-Code 1110) und Riffe (EU-Code 1170), • der Arten nach Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG Finte (<i>Alosa fallax</i>, EU-Code 1103), Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>, EU-Code 1351), Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>, EU-Code 1364) und Seehund (<i>Phoca vitulina</i>, EU-Code 1365). 	nein	<p>Der Erhaltungszustand der LRT Sandbänke und Riffe wird nicht beeinträchtigt, da die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung nur in sehr geringem Umfang und auf sehr kleiner Fläche im Schutzgebiet auftritt. Sie wird im Rahmen der natürlichen, wesentlich größeren Hydro- und Morphodynamik nicht nachweisbar sein.</p> <p>Der gute Erhaltungszustand der Finte und der marinen Säugetiere wird nicht beeinträchtigt, da etwaige Störungswirkungen durch die Rammarbeiten auf wenige Tage und einen sehr kleinen Flächenanteil des Schutzgebietes beschränkt sind. Weitere Auswirkungen auf diese Arten sind nicht gegeben.</p>

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja / nein	Begründung
<p>Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • der ökologischen Qualität der Habitatstrukturen und deren flächenmäßiger Ausdehnung, • der natürlichen Qualität der Lebensräume mit weitgehend natürlicher Verbreitung, Bestandsdichte und Dynamik der Populationen der charakteristischen Arten und der natürlichen Ausprägung ihrer Lebensgemeinschaften, • der Unzerschnittenheit und der mosaikartigen Verzahnung der Lebensräume sowie ihrer Funktion als Regenerationsraum insbesondere für die benthische Fauna, • der Funktion als Startpunkt und Ausbreitungskorridor für die Wiederbesiedlung umliegender Gebiete durch die benthischen Arten und Lebensgemeinschaften sowie • der vielgestaltigen Substrat- und Habitatstrukturen mit ihrer engen mosaikartigen Verzahnung von Sandboden- und Riffgemeinschaften sowie kleinräumig vorhandenen Gradienten innerhalb dieser Gemeinschaften. 	nein	<p>Das Vorhaben entfaltet keine Wirkung auf Habitatstrukturen, Qualität und Verbreitung von Lebensräumen, auf die Ausprägung der Lebensgemeinschaften sowie auf Dichte und Dynamik der charakteristischen Arten.</p> <p>Die Unzerschnittenheit und die Funktion als Regenerationsraum sowie als Ausbreitungskorridor sind nicht betroffen, ebenso wenig wie die Verzahnung von Sandboden- und Riffgemeinschaften und die vielgestaltigen Substrat- und Habitatstrukturen.</p>

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja / nein	Begründung
<p>Erhaltung oder, soweit erforderlich, die Wiederherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> der natürlichen Bestandsdichten dieser Arten mit dem Ziel der Erreichung eines günstigen Erhaltungszustands, ihrer natürlichen räumlichen und zeitlichen Verbreitung, ihres Gesundheitszustands und ihrer reproduktiven Fitness unter Berücksichtigung der natürlichen Populationsdynamik, der natürlichen genetischen Vielfalt innerhalb des Bestandes sowie der genetischen Austauschmöglichkeiten mit Beständen außerhalb des Gebietes, des Gebietes als weitgehend störungsfreies und von lokalen Verschmutzungen unbeeinträchtigt Habitat der Säugetierarten und insbesondere als überregional bedeutsames Habitat der Schweinswale im Bereich des ostfriesischen Wattenmeeres, unzerschnittener Habitats und der Möglichkeit der Migration der in Abs. 3 Nummer 2 genannten Säugetierarten innerhalb der deutschen Nordsee, insbesondere in benachbarte Schutzgebiete des Wattenmeeres, sowie in niederländische Gewässer und in die Schutzgebiete des Wattenmeeres und vor Helgoland, der wesentlichen Nahrungsgrundlagen Säugetierarten, insbesondere der natürlichen Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der diesen marinen Säugetierarten als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen sowie einer hohen Vitalität der Individuen und arttypischen Altersstruktur der Bestände der Fische und Rundmäuler sowie der räumlichen und zeitlichen Verbreitungsmuster und Bestandsdichten ihrer natürlichen Nahrungsgrundlagen. 	nein	<p>Der Erhaltungszustand von marinen Säugetieren, Fischen und Rundmäulern wird nicht beeinträchtigt, da etwaige Störungswirkungen durch die Rammarbeiten auf wenige Tage und einen sehr kleinen Flächenanteil des Schutzgebietes beschränkt sind. Weitere Auswirkungen auf diese Arten sind nicht gegeben, ebenso wenig wie eine Betroffenheit der natürlichen Populationsdynamik und der genetischen Vielfalt.</p> <p>Die Erhaltung des Gebietes als weitgehend störungsfreies und von lokalen Verschmutzungen unbeeinträchtigt Habitat wird durch das Vorhaben nicht bzw. in nur sehr geringem Maße und kurzzeitig berührt.</p> <p>Die Möglichkeit der Migration wird ebenfalls nicht berührt. Die Nahrungsgrundlage der marinen Säugetiere wird nicht beeinträchtigt.</p> <p>Vitalität und Altersstruktur sowie Verbreitung und Dichte der Bestände der Fische und Rundmäuler werden durch das Vorhaben nicht berührt.</p>

30 EU-Vogelschutzgebiet Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401)

30.1 Beschreibung des Schutzgebietes

Das Vogelschutzgebiet (VSG) „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ umfasst eine Fläche von rund 355.000 ha mit dem Küstenbereich der Nordsee, Salzwiesen, Wattflächen, Sandbänken, flachen Meeresbuchten und Düneninseln sowie Teile des Emsästuars und des Dollarts. Die besondere Schutzwürdigkeit des Gebietes ergibt sich aus der herausragenden Bedeutung als Brut- und Rastgebiet für über 30 Vogelarten des Anhangs I der Richtlinie 2009/147/EG und für zahlreiche weitere Vögel.

Die Fläche des Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ ist weitgehend deckungsgleich mit der Fläche des Nationalparks „Niedersächsisches Wattenmeer“, geht jedoch westlich von Borkum und nördlich der ostfriesischen Inseln darüber hinaus. Die Fläche des Nationalparks ist von dem geplanten Vorhaben aufgrund der ausreichenden Entfernung nicht betroffen (Kap. 25.3), wohl aber das westlich angrenzende Teilgebiet des VSG, das von dem NSG „Borkum Riff“ eingenommen wird. Auf dieses wird im Kap. 30.2 mit Rückgriff auf Kap. 27 näher eingegangen.

30.1.1 Erhaltungszustand der Arten

Im Standarddatenbogen (zuletzt aktualisiert: März 2010) für das Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ sowie in Anlage 5 des Nationalparkgesetzes (NWattNPG) sind die für das Gebiet wertgebenden Arten nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG, weitere Arten nach Anhang II sowie nicht in der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführte Arten vermerkt (Tabelle 63 bis Tabelle 65).

Tabelle 63: Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG

Art nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand
Alpenstrandläufer (<i>Calidris alpina</i>)	gut (B)
Austernfischer (<i>Haematopus ostralegus</i>)	gut (B)
Berghänfling (<i>Carduelis flavirostris</i>)	mittel bis schlecht (C)
Blässgans (<i>Anser albifrons</i>)	gut (B)
Brandgans (<i>Tadorna tadorna</i>)	gut (B)

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Art nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand
Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis</i>)	gut (B)
Dreizehenmöwe (<i>Rissa tridactyla</i>)	gut (B)
Dunkelwasserläufer (<i>Tringa erythropus</i>)	gut (B)
Eiderente (<i>Somateria molissima</i>)	gut (B)
Feldlerche (<i>Alauda arvensis</i>)	gut (B)
Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)	gut (B)
Lachseeeschwalbe (<i>Gelochelidon nilotica</i>)*	gut (B)
Goldregenpfeifer (<i>Pluvialis apricaria</i>)	gut (B)
Graugans (<i>Anser anser</i>)	gut (B)
Großer Brachvogel (<i>Numenius arquata</i>)	gut (B)
Grünschenkel (<i>Tringa nebularia</i>)	gut (B)
Heringsmöwe (<i>Larus fuscus</i>)	gut (B)
Kampfläufer (<i>Philomachus pugnax</i>)*	gut (B)
Kiebitz (<i>Vanellus vanellus</i>)	gut (B)
Kiebitzregenpfeifer (<i>Pluvialis squatarola</i>)	gut (B)
Knutt (<i>Calidris canutus</i>)	gut (B)
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	gut (B)
Kornweihe (<i>Circus cyaneus</i>)	gut (B)
Krickente (<i>Anas crecca</i>)	gut (B)
Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisaea</i>)	gut bis schlecht (B und C)
Lachmöwe (<i>Larus ridibundus</i>)	gut (B)
Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>)*	gut (B)
Löffelente (<i>Anas clypeata</i>)	gut (B)
Löffler (<i>Platalea leucorodia</i>)	gut (B)
Mantelmöwe (<i>Larus marinus</i>)	gut (B)
Nonnengans/ Weißwangengans (<i>Branta leucopsis</i>)	gut (B)
Ohrenlerche (<i>Eremophila alpestris</i>)	mittel bis schlecht (C)

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Art nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand
Pfeifente (<i>Anas penelope</i>)	gut (B)
Pfuhlschnepfe (<i>Limosa lapponica</i>)	gut (B)
Prachtaucher (<i>Gavia arctica</i>)*	gut (B)
Regenbrachvogel (<i>Numenius phaeopus</i>)	gut (B)
Ringelgans (<i>Branta bernicla</i>)	gut (B)
Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>)	gut (B)
Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>)	gut (B)
Rotschenkel (<i>Tringa totanus</i>)	gut (B)
Säbelschnäbler (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	gut (B)
Sanderling (<i>Calidris alba</i>)	gut (B)
Sandregenpfeifer (<i>Charadrius hiaticula</i>)	gut (B)
Schafstelze (<i>Motacilla flava</i>)	gut (B)
Schwarzkopfmöwe (<i>Larus melanocephalus</i>)*	gut (B)
Seeregenvfeifer (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	B bis C
Sichelstrandläufer (<i>Calidris ferruginea</i>)	gut (B)
Silbermöwe (<i>Larus argentatus</i>)	gut (B)
Singschwan (<i>Cygnus cygnus</i>)*	gut (B)
Spießente (<i>Anas acuta</i>)	A und B
Steinschmätzer (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	gut (B)
Steinwälzer (<i>Arenaria interpres</i>)	gut (B)
Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)	gut (B)
Stockente (<i>Anas platyrhynchos</i>)	gut (B)
Strandpieper (<i>Anthus petrosus</i>)	sehr gut (A)
Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>)	gut (B)
Sumpfohreule (<i>Asio flammeus</i>)	gut (B)
Tordalk (<i>Alca torda</i>)	gut (B)
Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	gut (B)
Trauerseeschwalbe (<i>Chlidonias niger</i>)*	gut (B)
Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	gut (B)
Uferschnepfe (<i>Limosa limosa</i>)	gut (B)
Wachtelkönig (<i>Crex crex</i>)*	mittel bis schlecht (C)

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Art nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand
Wanderfalke (<i>Falco peregrinus</i>)	k.a.
Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)	gut (B)
Zwergsäger (<i>Mergus albellus/ Mergellus albellus</i>)*	gut (B)
Zwergschwan (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>)*	gut (B)
Zwergseeschwalbe (<i>Sterna albifrons</i>)	gut bis schlecht (B und C)

* Arten werden nur im Standarddatenbogen genannt. Im NWattNPG werden diese Arten nicht aufgeführt.

Tabelle 64: Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ nach Anhang II der Richtlinie 79/409/EWG

Art nach Anhang II der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand
Bekassine (<i>Gallinago gallinago</i>)	mittel bis schlecht (C)
Höckerschwan (<i>Cygnus olor</i>)	gut (B)
Kanadagans (<i>Branta canadensis</i>)	gut (B)
Knäkente (<i>Anas querquedula</i>)	gut (B)
Kurzschnabelgans (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	gut (B)
Mittelsäger (<i>Mergus serrator</i>)	gut (B)
Reiherente (<i>Aythya fuligula</i>)	gut (B)
Saatgans (<i>Anser fabalis</i>)	gut (B)
Samtente (<i>Melanitta fusca</i>)	gut (B)
Schellente (<i>Bucephala clangula</i>)	gut (B)
Schnatterente (<i>Anas strepera</i>)	gut (B)
Tafelente (<i>Aythya ferina</i>)	gut (B)

Arten werden ausschließlich im Standarddatenbogen aufgeführt.

Tabelle 65: Arten des EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, welche nicht in den Anhängen der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt werden

Weitere Arten	Erhaltungszustand
Flussregenpfeifer (<i>Charadrius dubius</i>)	gut (B)
Graureiher (<i>Ardea cinerea</i>)	gut (B)
Haubentaucher (<i>Podiceps cristatus</i>)	gut (B)
Meerstrandläufer (<i>Calidris maritima</i>)	gut (B)

Weitere Arten	Erhaltungszustand
Nachtigall (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	gut (B)
Rothalstaucher (<i>Podiceps grisegena</i>)	gut (B)
Sandregenpfeifer (<i>Charadrius hiaticula</i>)	gut (B)
Schilfrohrsänger (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)	gut (B)
Schneeammer (<i>Plectrophenax nivalis/ Calcarius nivalis</i>)	mittel bis schlecht (C)
Schwarzhalstaucher (<i>Podiceps nigricollis</i>)	gut (B)
Schwarzkehlchen (<i>Saxicola torquat/ Saxicola rubicola</i>)	gut (B)
Teichrohrsänger (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	gut (B)
Zwergtaucher (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	gut (B)

Arten werden ausschließlich im Standarddatenbogen aufgeführt.

30.1.2 Allgemeine Erhaltungsziele

Die allgemeinen Erhaltungsziele sind in Anlage 5 des NWattNPG formuliert und bereits in Kap. 25.1 dargelegt.

30.1.3 Bestehende Auswirkungen und Tätigkeiten mit Einfluss auf das Gebiet

Im aktuellen Standarddatenbogen werden eine Reihe von Einflüssen und Nutzungen mit Auswirkungen auf das Schutzgebiet genannt, wobei folgende auch für das Teilgebiet Borkum Riff relevant sein können:

- Bergbau, Material- und Energiegewinnung,
- Menschliche Störungen und Eingriffe,
- Militärische Nutzungen.

30.2 Detailliert zu untersuchender Bereich und aktuelle Bestandssituation

Das EU-Vogelschutzgebiet erstreckt sich mit der Fläche von ca. 355.000 ha vom Küstenbereich über Salzwiesen, Wattflächen und Sandbänken bis zu den flachen Meeresbuchten und Düneninseln. Somit umfassen die in Kap. 30.1.1 gelisteten insgesamt 93 Arten das gesamte Spektrum an Vögeln, die im gesamten Gebiet vorkommen können. Eine Fokussierung auf die Vogelarten, die sich im Bereich des Vorhabens aufhalten, erfolgt durch eine Betrachtung des NSG „Borkum Riff“ (vgl. Kap. 27). Neben den Wert bestimmenden Anhang I-Arten Sterntaucher (*Gavia stellata*) und der Zugvogelart Sturmmöwe (*Larus canus*) werden auch Meeresenten wie Eiderente (*Somateria molissima*), Trauerente (*Melanitta nigra*) und Samtente (*Melanitta fusca*) sowie verschiedene Möwenarten wie Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Zwergmöwe

(*Hydrocoloeus minutus*), Lachmöwe (*Larus ridibundus*), Mantelmöwe (*Larus maritimus*), Silbermöwe (*Larus argentatus*) und Heringsmöwe (*Larus fescus*) genannt. Weitere Gastvögel sind Prachtaucher (*Gavia arctica*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Kormoran (*Phalacrocorax carbo*), Tordalk (*Alca torda*), Trottellumme (*Uria aalge*), Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*), Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*) und Basstölpel (*Sula bassana*).

Detaillierte Angaben zum Vorkommen dieser Vogelarten im betrachteten Meeresgebiet finden sich in Kap. 19.2.4. Demnach bestehen deutliche jahreszeitliche Unterschiede hinsichtlich des Auftretens der einzelnen Arten. So ist hier der für das NSG Borkum Riff wertgebende Sterntaucher nur im Zeitraum November bis Februar anzutreffen. Allerdings zeichnet sich ab, dass die Bestandszahlen des Sterntauchers in diesem Seegebiet nach dem Bau des Offshore Windparks Riffgatt zurückgegangen sind. Auch die Sturmmöwe zeigt, ebenso wie Mantelmöwe und Dreizehenmöwe, im Winter die höchsten Bestandszahlen, wenn die Vögel sich abseits der Brutgebiete großflächiger verteilen. Die Heringsmöwe zeigt hingegen im Sommer ein deutliches Maximum, die Zwergmöwe im Frühjahr. Eider- und Trauerente treten, mit unterschiedlichen Schwerpunkten, weitgehend ganzjährig auf. Seeschwalben weisen hingegen im Frühjahr, d.h. während der Brutzeit, ein deutliches Bestandsmaximum auf. Alken, Eissturmvögel sowie der Kormoran suchen das Gebiet wiederum vorwiegend außerhalb der Brutzeit auf.

Neben der jahreszeitlichen Verteilung unterscheiden sich die vorkommenden Arten auch in Bezug auf ihre Empfindlichkeit gegenüber den Wirkfaktoren des Vorhabens. Hinsichtlich wassergetragener Schallemissionen sind vor allem Vogelarten zu betrachten, die auf Grund ihrer Verhaltens- und Lebensweises in den Wasserkörper eindringen. Dies betrifft Stoß-, Flügel- und Fußtaucher, die zum Nahrungserwerb vollständig bzw. teilweise ins Wasser tauchen (REINEKING & VAUK 1982; POPPER *et al.* 2006). Möwen sammeln ihre Nahrung von der Oberfläche auf und tauchen hierbei maximal den Kopf unter Wasser.

Als Stoßtaucher werden Vögel bezeichnet, die bei der Beutejagd aus der Luft die Wasserfläche durchstoßen (Tauchen), dabei erreichen Seeschwalben eine Tauchtiefe von bis zu 1 m.¹⁰⁷ Sie halten sich nur kurze Zeit unter der Wasseroberfläche auf.

Bei den Fußtauchern kommt der Antrieb zum Tauchen von den Beinen und bei den Flügeltauchern aus den Flügeln.¹⁰⁸ Sie halten sich länger unter Wasser als die Stoßtaucher auf.

In Tabelle 66 werden die Stoß-, Flügel- und Fußtaucher des offshore-Bereiches im Bereich des EU-Vogelschutzgebiets „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ zusammengestellt.

¹⁰⁷ <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/stosstaucher/64073> zuletzt aufgerufen am: 26.02.2021

¹⁰⁸ <https://www.wissen.de/lexikon/wasservoegel>

Tabelle 66: Stoß-, Flügel- und Fußtaucher des offshore-Bereiches
Angaben zur Methode des Nahrungserwerbs aus: REINEKING & VAUK (1982)

Art nach Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG	Erhaltungszustand	Nahrungserwerb
Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis</i>)	gut (B)	Stoßtaucher
Flusseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)	gut (B)	Stoßtaucher
Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisaea</i>)	gut bis schlecht (B und C)	Stoßtaucher
Prachttaucher (<i>Gavia arctica</i>)	sehr gut (A)	Fußtaucher
Sterneltaucher (<i>Gavia stellata</i>)	gut (B)	Fußtaucher
Tordalk (<i>Alca torda</i>)	gut (B)	Flügeltaucher
Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	gut (B)	Fußtaucher
Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	gut (B)	Flügeltaucher

Durch Schallemissionen im Wasser werden vor allem solche Vögel vorübergehend gestört, die sich länger unter Wasser aufhalten wie die Flügel- und Fußtaucher (Prachttaucher, Sterneltaucher, Tordalk, Trauerente, Trottellumme). Mit einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber optischen Störreizen ist insbesondere bei Sterneltauchern (*Gavia stellata*) und Prachttauchern (*Gavia arctica*) zu rechnen.

In Tabelle 67 ist die Störungsempfindlichkeit gegenüber Unterwasserschall sowie optischen Effekten insbesondere durch Schiffsverkehr für die im NSG „Borkum Riff“ gelisteten Arten zusammengestellt. Dabei wird deutlich, dass die Seetaucher und die meisten Meeresenten 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 67: Störungsempfindlichkeit der Vögel im NSG „Borkum Riff“
Einstufung erfolgt nach MENDEL *et al.* (2008)

	Störungsempfindlichkeit gegenüber:	
	Unterwasserschall	Schiffsverkehr
Seetaucher		
Sterneltaucher (<i>Gavia stellata</i>)	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch bis sehr hoch
Prachttaucher (<i>Gavia arctica</i>).		Hoch bis sehr hoch
Meeresenten		

	Störungsempfindlichkeit gegenüber:	
	Unterwasserschall	Schiffsverkehr
Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch bis sehr hoch
Samtente (<i>Melanitta fusca</i>)		Hoch
Eiderente (<i>Somateria molissima</i>)		Mäßig hoch
Möwen		
Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>)	Gering, sammeln Nahrung an der Oberfläche, tauchen den Kopf nur kurzzeitig ein	Gering
Dreizehenmöwe (<i>Rissa tridactyla</i>)		Gering
Zwergmöwe (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)		Sehr gering bis gering
Lachmöwe (<i>Larus ridibundus</i>)		Gering
Mantelmöwe (<i>Larus maritimus</i>)		Sehr gering bis gering
Silbermöwe (<i>Larus argentatus</i>)		Sehr gering bis gering
Heringsmöwe (<i>Larus fescus</i>)		Sehr gering bis gering
Seevögel		
Basstölpel (<i>Sula bassana</i>)	Gering, Stoßtaucher tauchen nur kurzzeitig ein	Sehr gering
Trottellumme (<i>Uria aalge</i>),	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch
Tordalk (<i>Alca torda</i>)	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch
Eissturmvogel (<i>Fulmarus glacialis</i>)	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Gering
Seeschwalben		
Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis</i>)	Gering, Stoßtaucher sind nur kurz unter Wasser	Sehr gering bis gering
Flussseeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>)		Sehr gering bis gering
Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisaea</i>)		Sehr gering bis gering
Sonstige		
Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Mäßig hoch bis hoch

30.3 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen

Das geplante Vorhaben erfolgt in allen Teilen außerhalb des Vogelschutzgebietes. Es stellen sich somit hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Gebietes folgende Fragen (vgl. Urteil des OVG Sachsen-Anhalt vom 20.01.2016 – 2 L 153/13):

- Kommt es zu einem Hineinwirken des Vorhabens in das Schutzgebiet?

- Werden Vögel, die Bestandteil der Erhaltungsziele sind, bei Wechselbeziehungen mit Flächen außerhalb des Schutzgebietes beeinträchtigt?
- Kommt es zu Beeinträchtigungen hinsichtlich der Erreichbarkeit des Schutzgebietes für Vögel?

Hinsichtlich der Frage nach einem Hineinwirken des Vorhabens in das Schutzgebiet werden nachfolgend die in Kap. 28.3 als relevant identifizierten Wirkfaktoren betrachtet.

Unterwasserschall durch Rammungen

Gemäß den vorliegenden Schallprognosen reichen die Schallemissionen durch die Rammungen bei der Installation der Plattform und zum Beginn der Bohrungen auch in das NSG Borkum Riff (vgl. Abbildung 124). Betroffen hiervon sind in erster Linie diejenigen Seevogelarten, die ihre Nahrung unter Wasser suchen, d.h. vor allem Seetaucher und Meeressäuger (siehe Kap. 30.2). Hinsichtlich möglicher Auswirkungen sind zunächst die vorgesehene 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 Rammung 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 Rammung 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, die dazu führen können, dass diese hochmobilen Vogelarten zeitweise in weiter östlich gelegene Teile des VSG ausweichen. Ein solches Ausweichen ist problemlos möglich, ebenso wie die Wiederaufnahme der Nutzung des gesamten VSG unmittelbar nach Beendigung der Rammungen. Gleiches gilt auch für die mehr oder weniger ganzjährig auftretenden Meeressäuger, für die sich die Gesamtzahl der Tage mit Unterwasserschall infolge von Rammarbeiten auf ca. 14 Tage beläuft.

Störreize durch die Plattform sowie den Schiffs- und Luftverkehr

Störungsbedingte Beeinträchtigungen insbesondere der besonders sensiblen Seetaucher werden durch folgende Maßnahmen möglichst weitgehend minimiert:

- Installation der Produktionsplattform außerhalb der Monate November bis Februar,
- Einhaltung einer Flugroute außerhalb des NSG auf niederländischer Seite durch Helikopter,
- Einhaltung der ohnehin stark befahrenen Hauptschifffahrtsroute im Südwesten des VSG

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 Plattform ist zu berücksichtigen, dass insbesondere für Seetaucher von einer deutlichen Vorbelastung durch den unmittelbar nördlich des NSG befindlichen Windpark Borkum Riffgat auszugehen ist. Für Seetaucher ist in allen jüngeren Studien eine deutliche Meidungsreaktion gegenüber Offshore Windparks festgestellt worden, die sich graduell bis zu einer Entfernung von ca. 10 km erstreckt (VILELA *et al.* 2020). Eine statistisch signifikante Verdrängung von Seetauchern durch den Windpark Borkum-Riffgat konnte allerdings bei den Flugzeugzählungen des Betriebsmonitorings nicht festgestellt werden (IFAÖ 2018b, a). Zumindest ist jedoch eine 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 deutlich geringer sein, zumal diese einen deutlich größeren Abstand zum VSG einhält als der Windpark Borkum Riffgat. Auf dieser Grundlage wird davon ausgegangen, dass die Anwesenheit der ca. 2,5 km von der VSG-Grenze entfernten Plattform angesichts der bestehenden Vorbelastung durch den benachbarten Windpark nicht dazu führt, dass der Bereich des NSG nur noch in einem deutlich verringerten Maße von Seetauchern genutzt wird. Auswirkungen auf die weiteren, wesentlich weniger störungsempfindlichen Seevogelarten werden ebenfalls nicht erwartet.

Trübungsfahne durch die Pipelineverlegung

Im Zuge der Verlegung der Pipeline wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieser Feinsedimente wird dann durch Strömungen verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation und zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule führen kann. Gemäß den vorliegenden Modellierungsergebnissen (Kap. 16.4.5) sind im Bereich der deutschen Nordsee zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5-10 mg/l zu erwarten. Die resultierende zusätzliche Sedimentation wird auf deutscher Seite zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen. Der zeitliche Verlauf an den Beurteilungspunkten zeigt, dass die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen auf deutscher Seite über einen Zeitraum von ungefähr einer Woche auftreten werden. Hiervon sind innerhalb des NSG Borkum Riff die westlichen und nordwestlichen Randbereiche des Schutzgebietes betroffen (Abbildung 119).

Hinsichtlich der Sedimentation kann nach dem Stand des Wissens davon ausgegangen werden, dass die benthische Fauna niedrige Sedimentationswerte bis zu 3 mm gut bewältigen kann und aufgrund ihrer grabenden (Infauna) und fliehenden Fähigkeiten (Epifauna, Weidegänger) davon unbeeinflusst bleibt (Kap. 19.2.1.2). Angesichts der natürlichen Sedimentationsdynamik, die um ein Vielfaches höher liegt (Kap. 19.6.3), kann somit davon ausgegangen werden, dass die prognostizierte vorhabenbedingte Sedimentation keinen erkennbaren Einfluss auf

Zusammensetzung und Quantität der benthischen Fauna als Nahrungsgrundlage für Fische und Seevögel im VSG haben wird.

Die natürliche Schwebstoffkonzentration kann räumlich und auch zeitlich variieren, z.B. in Abhängigkeit von Strömungen oder im Falle von Sturmereignissen. Vorhabenbedingt kommt es kurzzeitig, d.h. für ca. eine Woche, zu erhöhten Schwebstoffkonzentrationen, die über einem Durchschnittswert von 15 mg/l liegen (Kap. 16.4.5). Aufgrund der kurzen Dauer, der geringen betroffenen Fläche im Schutzgebiet (Abbildung 119) sowie der Anpassung der marinen Lebensgemeinschaften an natürlicherweise ohnehin schwankende Schwebstoffkonzentrationen kann ebenso wie bei der Sedimentation davon ausgegangen werden, dass hieraus kein erkennbarer Einfluss auf nahrungssuchende Vögel sowie ihre Nahrungsorganismen entstehen wird. Zudem sind Vögel wie auch Fische hochmobile Organismen, die bei Bedarf kurzfristig ausweichen können.

Ausbreitung von Einleitungen

Bei der Förderung von Erdgas kommt mit dem Erdgas auch Förderwasser aus dem Erdgasfeld. Dieses Produktionswasser besteht aus einer Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser und wird in die Nordsee eingeleitet. Bei den Erdgasfeldern im N05-Gebiet wird aufgrund der Lagerstätteneigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrungen kein Formationswasser produzieren werden, aber als „Worst-Case“-Szenario wird ein Wert von 150 m³ als Summe aus Kondenswasser und Formationswasser pro Tag angenommen.

Die Modellierung der Fahnausbreitung hat ergeben, dass diese sich nördlich der Schutzgebietsgrenze in west-östlicher Richtung erstreckt (Abbildung 29 und Kap. 16.4.5). Es kommt somit nicht zu einem relevanten stofflichen Eintrag in das Vogelschutzgebiet. Unabhängig davon können aufgrund des geringen Risikopotenzials der im Produktionswasser enthaltenen Stoffe sowie der schnellen und starken Verdünnung Auswirkungen auf die Meeresumwelt von vornherein ausgeschlossen werden (siehe Kap. 16.4.4.2.3).

Meeresbodenabsenkung

Eine Ausförderung der Erdgaslagerstätte kann zur Absenkung des Meeresbodens führen. Nach den vorliegenden Berechnungen liegt diese in einer Größenordnung von wenigen Zentimetern (in der Mitte des Senkungsbeckens bis 4,6 cm, im „Worst-Case“ laut DMT (2021) bei 7,6 cm, siehe Kap. 16.4.7). Das Senkungsbecken mit einer Bodensenkung von > 1 cm erstreckt sich über den größten Teil des NSG Borkum Riff (Abbildung 118).

Diese prognostizierten vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zu natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Zur Gewährleistung der Mindestverlegetiefe des Kabels, welche den OWP Riffgat mit der Plattform N05-A verbindet, wurden von ARCADIS GERMANY GMBH (2022) Prognosen im Hinblick auf zukünftige vertikale morphodynamische Veränderungen im Bereich der Kabeltrasse getroffen. In einem Zeitraum von 2004 bis 2021

konnten hierbei Erosions- und Ablagerungsprozesse sowie Migration von Sohlformen entlang der Trasse ermittelt werden. Im Ergebnis zeigte sich in den Reliefänderungen Erosionen bis max. - 0,2 m und Akkumulationen von max. +0,3 m. Für den Prognose des Betriebszeitraumes des Kabels von 35 Jahren werden ab 2021 max. Sohlabträge von 0,5 m sowie Akkumulationen von bis zu 0,5 m prognostiziert.

Gemäß den Modellierungen des Verbundprojekts „Aufmod“ (Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht) ergeben sich für den südlichen Bereich des Erdgasfelds 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 (siehe Kap. 19.6.3). Hieraus wird insgesamt deutlich, dass die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein wird und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen kann.

Die vorherigen Betrachtungen bezogen sich auf mögliche Beeinträchtigungen infolge eines Hineinwirkens des Vorhabens in das Schutzgebiet. Hinsichtlich der beiden weiteren zu Beginn des Kapitels aufgeworfenen Fragen ist festzuhalten, dass das geplante Vorhaben offensichtlich nicht geeignet ist, Wechselbeziehungen zwischen dem VSG und dem umliegenden Seegebiet zu beeinträchtigen. Ebenso wenig wird die Erreichbarkeit des Schutzgebietes für die wertgebenden Vogelarten eingeschränkt.

30.4 Beurteilung der Verträglichkeit

Im Folgenden wird in einer tabellarischen Gegenüberstellung auf der Grundlage der vorangegangenen Wirkungsprognose geprüft, ob es durch das geplante Vorhaben zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebietes kommen kann (Tabelle 68). Dabei fokussiert die Betrachtung auf das Teilgebiet des NSG Borkum Riff, d.h. auf den westlich außerhalb des Nationalparks liegenden Teil des EU-Vogelschutzgebietes. Die Verträglichkeit mit dem Nationalpark und dessen Erhaltungszielen wurde bereits in Kap. 25 geprüft. Die von dem Vorhaben ausgehenden Auswirkungen reichen jedoch ohnehin nicht bis in die Fläche des Nationalparks, sondern betreffen ausschließlich den Bereich des NSG Borkum Riff (siehe Abbildung 118 und Abbildung 119). Im Ergebnis zeigt sich, dass das Vorhaben nicht zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Schutzgebietes führt und somit als verträglich im Sinne des § 34 BNatSchG angesehen werden kann.

Tabelle 68: Erhaltungsziele für das EU-VSG Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzende Küstenmeere – Teilgebiet Borkum Riff sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja / nein	Begründung
Übergreifende Ziele für das NSG		
Schutz des Meeresgebietes in seiner Funktion als Nahrungs-, Überwinterungs-, Durchzugs- und Rastgebiet, insbesondere für die Wert bestimmenden Vogelarten	nein	Das Meeresgebiet wird nicht in seiner Funktion als Nahrungs-, Überwinterungs-, Durchzugs- und Rastgebiet, insbesondere für die Wert bestimmenden Vogelarten beeinträchtigt.
Sicherung und Entwicklung störungsfreier Rast- und Nahrungsräume	nein	Die Sicherung und Entwicklung störungsfreier Rast- und Nahrungsräume im Schutzgebiet wird auch bei Durchführung des Vorhabens unverändert ermöglicht.
Sicherung und Entwicklung der wesentlichen direkten und indirekten Nahrungsgrundlagen der Vogelarten, insbesondere natürlicher Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der den Vogelarten als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen	nein	Das Vorhaben entfaltet keine Wirkung auf Bestandsdichten, Altersklassenverteilungen und Verbreitungsmuster der den Vogelarten als Nahrungsgrundlage dienenden Organismen. Das Benthos wird weder durch Sedimentation noch durch Meeresbodenabsenkung beeinträchtigt. Fische können dem kurzzeitigen Rammschall ausweichen, es verbleiben keine dauerhaften Beeinträchtigungen der Habitatqualität. Die Trübungsfahne wird aufgrund der starken Verdünnung und der natürlicherweise ohnehin gegebenen zeitlichen und räumlichen Unterschiede keine Auswirkungen auf das Plankton als Grundlage der Nahrungsketten haben. Weitere Einleitungen gelangen nicht in das Schutzgebiet.
Sicherung und Entwicklung der für das Gebiet charakteristischen Merkmale, insbesondere der erhöhten biologischen Produktivität an den Frontenbildungen und der geo- und hydromorphologischen Beschaffenheit mit ihren artspezifischen ökologischen Funktionen und Wirkungen	nein	Das Vorhaben entfaltet keine Wirkungen auf die biologische Produktivität an den Frontenbildungen und auf die geo- und hydromorphologische Beschaffenheit des Gebietes, auch nicht durch die geringfügige Meeresbodenabsenkung von wenigen Zentimetern sowie die sehr geringe zusätzliche Sedimentation von < 1 mm.
Sicherung und Entwicklung unzerschnittener Lebensräume im NSG sowie der ungehinderten räumlichen Wechselbeziehungen zum angrenzenden Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ sowie zum umliegenden Küstenmeer	nein	Die Lebensräume im Schutzgebiet werden nicht zerschnitten, sämtliche mit dem Vorhaben verbundene Infrastruktur befindet sich außerhalb desselben. Es kommt auch nicht zu funktionalen Zerschneidungen durch den zusätzlichen Schiffs- und Hubschrauberkehr – dies aufgrund der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen sowie der Relation zu dem bereits vorhandenen Schiffsverkehr. Die Wechselbeziehungen zum umliegenden Küstenmeer und in östlicher Richtung zum Nationalpark sind von dem Vorhaben nicht berührt.

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja / nein	Begründung
Sicherung und Entwicklung der natürlichen Qualitäten des Lebensraumes, insbesondere durch Schutz gegen Verschmutzungen wie z. B. Einträgen von organischen Stoffen und Schwermetallen	nein	Es kommt nicht zu vorhabenbedingten Verschmutzungen. Einleitung und Verdriftung in deutsche Gewässer werden vermieden (Bohrklein und Bohrspülung) bzw. minimiert entsprechend den gesetzlichen Regelungen (Produktionswasser etc.). Die modellierte Ausbreitung der verbleibenden Einleitungen berührt das Schutzgebiet nicht.
Erhaltungsziele für einzelne Arten		
Erhaltung und Förderung eines langfristig überlebensfähigen Bestandes, insbesondere der Wert bestimmenden Anhang I-Art (Art. 4 Abs. 1 Vogelschutzrichtlinie) Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)	nein	Der Erhaltungszustand des Sterntauchers im Schutzgebiet wird von dem Vorhaben nicht beeinträchtigt, insbesondere aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, der Mobilität der Vögel als Grundlage zum Ausweichen gegenüber kurzzeitigen Störungen sowie aufgrund der vorhandenen Vorbelastung, die wesentlich größer ist, als die Wirkungen des geplanten Vorhabens. Ebenso erfolgt keine Verschlechterung der Habitatqualität sowie der Nahrungsgrundlage.
Erhaltung und Förderung eines langfristig überlebensfähigen Bestandes, insbesondere der Wert bestimmenden Zugvogelart (Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie) Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>).	nein	Der Erhaltungszustand der Sturmmöwe im Schutzgebiet wird von dem Vorhaben nicht beeinträchtigt, insbesondere aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen und der Mobilität der Vögel als Grundlage zum Ausweichen gegenüber kurzzeitigen Störungen. Ebenso erfolgt keine Verschlechterung der Habitatqualität sowie der Nahrungsgrundlage.
Erhaltung und Förderung weiterer im Gebiet vorkommender Nahrungsgäste, die im direkten räumlichen Zusammenhang mit dem NSG brüten, und von Gastvogelarten, insbesondere: Eiderente (<i>Somateria molissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>), Samtente (<i>Melanitta fusca</i>), Prachtttaucher (<i>Gavia arctica</i>), Eissturmvogel (<i>Fulmarus glacialis</i>), Basstölpel (<i>Sula bassana</i>), Kormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>), Tordalk (<i>Alca torda</i>), Trottellumme (<i>Uria aalge</i>), Dreizehenmöwe (<i>Rissa tridactyla</i>), Zwergmöwe (<i>Hydrocoloeus minutus</i>), Lachmöwe (<i>Larus ridibundus</i>), Mantelmöwe (<i>Larus maritimus</i>), Silbermöwe (<i>Larus argentatus</i>), Heringsmöwe (<i>Larus fuscus</i>), Brandseeschwalbe (<i>Sterna sandvicensis</i>), Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>) und Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisaea</i>)	nein	Der Erhaltungszustand der Nahrungsgäste, die im direkten räumlichen Zusammenhang mit dem NSG brüten, und von Gastvogelarten im Schutzgebiet wird von dem Vorhaben nicht beeinträchtigt, insbesondere aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen und der Mobilität der Vögel als Grundlage zum Ausweichen gegenüber kurzzeitigen Störungen. Ebenso erfolgt keine Verschlechterung der Habitatqualität sowie der Nahrungsgrundlage.

31 Auswirkungen im Zusammenhang mit anderen Projekten und Plänen

31.1 Ermittlung potenziell zusammenwirkender Pläne und Projekte

Bezüglich der Beeinträchtigungen durch das Vorhaben ist nach § 34 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung auch zu prüfen, inwieweit mögliche Summationswirkungen (Kumulation von Auswirkungen) durch das Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Dies betrifft Projekte die zeitlich, räumlich und in Bezug auf ihre Wirkfaktoren geeignet sind, mit dem geplanten Vorhaben zu kumulieren. Um das mögliche Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten bzw. Vorhaben prüfen zu können, müssen diese aber einen hinreichend konkreten und verlässlichen Planungsstand erreicht haben. „Das ist grundsätzlich nicht schon mit Einreichung prüffähiger Unterlagen oder der Auslegung der Unterlagen, sondern erst dann der Fall, wenn die erforderlichen Zulassungsentscheidungen erteilt sind“ (BVerwG, Urteil vom 15.05.2019, 7C 27.17).

Zur Ermittlung der möglicherweise mit dem beantragten Vorhaben zusammenwirkenden Pläne, Projekte und Vorhaben wurden daher an folgende Behörden entsprechende Anfragen gestellt: Amt für regionale Landesentwicklung Weser Ems, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Rijkswaterstaat (NL) und Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ems-Nordsee.

Die aus den entsprechenden Antworten hervorgehenden Pläne und Projekte sind in Kap. 22, Tabelle 51 aufgeführt und dahingehend eingestuft worden, ob sie die Voraussetzungen für eine vertiefte Kumulationsprüfung erfüllen. Im Ergebnis handelt es sich hierbei um folgende Vorhaben:

- Kabeltrasse DolWin 5
- Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3
- Offshore Windpark Gode Wind 3
- Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Borkum Riffgat
- Bestehende Kabel NorNed
- Bestehendes Kabel COBRA
- Bestehende Kabeltrasse BorWin 3
- Bestehende Kabeltrasse DolWin 3
- Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee
- Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

Nachstehend werden diese Vorhaben im Überblick charakterisiert und einer ersten Abschichtung dahingehend unterzogen, ob sie geeignet sind, mit dem hier beantragten Vorhaben kumulativ auf das FFH-Gebiet Borkum-Riffgrund sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ zu wirken.

Kabeltrasse DolWin 5

Diese geplante Offshore-Netzanbindung wird den Windpark Borkum Riffgrund 3 mit dem Übertragungsnetz an Land verbinden. Die Kabeltrasse quert sowohl das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ als auch das NSG „Borkum Riff“, so dass für beide Gebiete kumulative Wirkungen möglich sind. Die Inbetriebnahme soll 2024 oder 2025 erfolgen.

Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3

Dieser Windpark, bestehend aus 83 WEA, ist unmittelbar nördlich des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ geplant. Die kürzeste Entfernung des Vorhabengebietes zur Schutzgebietsgrenze beträgt 0,3 km. Auswirkungen auf das EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ sind aufgrund der großen Entfernung jedoch ausgeschlossen. Kumulative Wirkungen mit dem hier beantragten Vorhaben sind somit für das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ zu betrachten.

Offshore Windpark Gode Wind 3

Die kürzeste Entfernung des Vorhabengebiets „Gode Wind 3“ zum FFH-Gebiet „Borkum Riffgrund“ beträgt 20,4 km. Die vorgeschriebene Einhaltung der Grenzwerte für Rammschall (160 dB Einzelschallereignispegel (SEL05) re 1µPa2s und 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung) gewährleistet, dass eine Störung des Schweinswals verursacht durch Meideverhalten gegenüber dem Impulsschall der Rammarbeiten nur noch bis zu einer Entfernung von ca. 7,5 km erkennbar ist. Kumulative Auswirkungen sind somit aufgrund der großen Entfernung ausgeschlossen. Gleiches gilt auch für das EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“.

Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Riffgat

Die Trasse der Kabelanbindung Plattform N05-A – OWP Riffgat liegt nördlich und westlich des EU-Vogelschutzgebiets „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer und unmittelbar nördlich des NSG Borkum Riff“. Die Trasse ragt bis 100 m an die Nordgrenze des NSG heran, im Mittel 900 m. Sie liegt hingegen minimal ca. 5 km südlich des FFH-Gebiets „Borkum Riffgrund“. Auswirkungen von Bau und Betrieb des Kabels auf das FFH-Gebiet sind anhand dieser Entfernung ausgeschlossen. Kumulative Wirkungen mit dem hier beantragten Vorhaben sind somit für das EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ – Teilgebiet NSG „Borkum Riff“ zu betrachten.

Bestehendes Stromkabel NorNed

Das Kabel wurde 2008 in Betrieb genommen und verbindet Norwegen mit Eemshaven in den Niederlanden (vgl. Abbildung 5). Es durchläuft in Nord-Süd-Richtung das FFH-Gebiet „Borkum-

Riffgrund“ und berührt den nordwestlichsten Rand des NSG „Borkum Riff“. Relevant sind mögliche Unterhaltungsarbeiten, die im Hinblick auf kumulative Auswirkungen auf beide Schutzgebiete zu betrachten sind.

Bestehendes Stromkabel COBRACable

Das Kabel wurde 2019 in Betrieb genommen und verbindet Dänemark mit Eemshaven in den Niederlanden (vgl. Abbildung 5). Es durchläuft in Nord-Süd-Richtung sowohl das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ als auch das NSG „Borkum Riff“. Relevant sind mögliche Unterhaltungsarbeiten, die im Hinblick auf kumulative Auswirkungen auf beide Schutzgebiete zu betrachten sind.

Bestehende Kabeltrasse BorWin 3

Das Kabel wurde 2019 in Betrieb genommen und transportiert den Strom mehrerer Offshore-Windparks nach Emden (vgl. Abbildung 5). Es durchläuft in Nord-Süd-Richtung sowohl das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ als auch das NSG „Borkum Riff“. Relevant sind mögliche Unterhaltungsarbeiten, die im Hinblick auf kumulative Auswirkungen auf beide Schutzgebiete zu betrachten sind.

Bestehende Kabeltrasse DolWin 3

Das Kabel wurde 2018 in Betrieb genommen und transportiert den Strom mehrerer Offshore-Windparks nach Dörpen. Es durchläuft auf derselben Trasse wie BorWin 3 (vgl. Abbildung 5) in Nord-Süd-Richtung sowohl das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ als auch das NSG „Borkum Riff“. Relevant sind mögliche Unterhaltungsarbeiten, die im Hinblick auf kumulative Auswirkungen auf beide Schutzgebiete zu betrachten sind.

Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee (NL-Verfahren)

Die Umsetzung erfolgte 2018. Seitens der Niederlande ist/war es geplant auch weiterhin die Klappstelle P0 (Lage im NSG Borkum Riff) für die Verklappung aus Unterhaltungsbaggerungen zu nutzen. Kumulative Auswirkungen auf das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ sind hingegen ausgeschlossen.

Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

Hierfür werden ebenfalls Klappstellen im NSG „Borkum Riff“ genutzt. Kumulative Auswirkungen auf das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ sind hingegen ausgeschlossen.

Im Überblick sind somit gemäß Tabelle 69 neun Vorhaben hinsichtlich möglicher kumulativer Wirkungen mit dem hier beantragten Vorhaben zu prüfen. Diese Prüfung bezieht sich in fünf Fällen auf das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, in einem Fall nur auf das FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ und in drei Fällen nur auf das EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (Teilgebiet NSG“ Borkum Riff“).

Tabelle 69: Notwendigkeit der Prüfung anderer Vorhaben auf kumulative Wirkungen

Vorhaben	Kumulative Prüfung in Bezug auf FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“	Kumulative Prüfung in Bezug auf EU- Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“
Kabeltrasse DolWin 5	X	X
Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3	X	
Offshore Windpark Gode Wind 3		
Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Borkum Riffgat		X
Bestehendes Stromkabel NordNed	X	X
Bestehendes Stromkabel COBRA	X	X
Bestehende Kabeltrasse BorWin 3	X	X
Bestehende Kabeltrasse DolWin 3	X	X
Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee		X
Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems		X

31.2 Prüfung der Verträglichkeit kumulativer Wirkungen

Im vorigen Kapitel wurden diejenigen Pläne und Projekte ermittelt, die hinsichtlich eines kumulativen Zusammenwirkens mit dem hier beantragten Vorhaben auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“ und des EU-Vogelschutzgebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ zu prüfen sind. Dies erfolgt nachstehend für die ermittelten relevanten Vorhaben, jeweils für die beiden Schutzgebiete, sofern eine entsprechende Betroffenheit gegeben ist. Eine Kumulationsprüfung in Bezug das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ ist nicht erforderlich, da das hier beantragte Vorhaben selbst keine Auswirkungen auf dieses FFH-Gebiet hervorruft, so dass es nicht geeignet ist, dessen Erhaltungsziele in irgendeiner Weise zu beeinträchtigen.

Kabeltrasse DolWin 5

Hinsichtlich dieses Vorhabens sind sowohl die Wirkfaktoren der Kabelverlegung als auch diejenigen der Überwachung im Betrieb zu berücksichtigen (Tabelle 70).

Tabelle 70: Wirkfaktoren der Projektes DolWin 5

Quelle: TENNET (2017)

	Wirkung des Vorhabens (s. UVP-Bericht, Kapitel 10.1.1.1)
Bauphase	
Flächeninanspruchnahme	W6 Sediment- und Substratentnahme/ -aushub, Verklappung
Visuelle Effekte	W9 Licht- und Geräuschemissionen (Luft), Visuelle Wahrnehmung (z. B. von Baufahrzeugen (An- und Abtransport), Schiffen)
Luftschallimmissionen	
Erschütterungen/Vibrationen	W12 Erschütterungen und Vibrationen (im Boden/Sediment) mit Störung der Gefügestruktur, ggf. Verdichtung
Unterwasserschallimmissionen	W8 Unterwassergeräusche, akustische Emissionen (durch z. B. Unterwasserverlegegerät, durch Schiffsantrieb) W8b Unterwassergeräusche, Unterwasserlärm durch Trassenuntersuchungen mittels Magnetometer- und Sonartechnik ¹
Sedimentaufwirbelungen	W1 Verflüssigung (Fluidisierung) und Verteilung bzw. Aufwirbelung/Aufschwemmung (Resuspension) von Sediment und Substrat ² , Bildung von Trübung/Trübungsfahnen und Sedimentschleppen, ggf. Stofffreisetzung (Nähr- und Schadstoffe) W2 Sedimentumlagerung bzw. Substratverlagerung: Sedimentauftrag (Deposition) von aufgewirbeltem oder ausgeworfenem Sediment bzw. Überlagerung von natürlich anstehendem Sediment im Seitenraum
Änderung des Strömungsgeschehens	W4 Abscheren oberer Sedimentschichten
Änderung der Gewässergrundmorphologie	W5 Tiefgründige Umschichtung und Durchmischung (Turbation der Gefügestruktur und Sedimentschichten), Sedimententnahme
Anlagenphase	
Hinweis: Das Kreuzungsbauwerk ³ ist außerhalb von Natura 2000-Gebieten vorgesehen. Anlagebedingte Wirkungen in Natura 2000-Gebieten treten nicht auf.	
Betriebsphase	
Erwärmung (Sediment, Boden)	– W10 Erwärmung (Sediment, Sedimentporenwasser)
Magnetische Felder	– W11 Magnetische Felder

Erläuterung: ¹ - Durch Survey bedingten Unterwasserlärm können Reaktionen und Gehörschäden der Meeressäuger im Wasser resultieren. Surveys werden zur Bauvorbereitung und auch während der Betriebsphase zu Kontrolle der Lage der Leitung gefahren.

Hieraus ergibt sich, dass mögliche kumulative Wirkungen in Bezug auf die Erhaltungsziele des **FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“** hinsichtlich der Lebensraumtypen Sandbank und Riffe sowie der Arten Schweinswal und Vögel zu betrachten sind.

Eine Kumulation hinsichtlich der Wirkungen auf Lebensraumtypen kann ausgeschlossen werden, da das hier beantragte Vorhaben keine Beeinträchtigungen der LRT Sandbank und Riffe hervorruft. Es findet keine Flächeninanspruchnahme statt und die durch die Pipelineverlegung hervorgerufene Trübung und Sedimentation reicht nicht in das FFH-Gebiet.

Beeinträchtigungen des Schweinswals in seinem Erhaltungszustand infolge kumulativer Wirkungen werden aus folgenden Gründen nicht erwartet: Das hier beantragte Vorhaben führt nur an wenigen Tagen (Rammungen der Standbeine der Plattform sowie der Standrohre der Bohrungen) zu Schallemissionen, die bis in das FFH-Gebiet hinein reichen. Es sind dann jedoch nur max. 0,8 % der Schutzgebietsfläche von möglichen Störeinflüssen betroffen. Es wird daher ausgeschlossen, dass es in Kumulation mit den Unterwasserschallemissionen bei der Kabelverlegung, sofern eine Gleichzeitigkeit im „Worst-Case“ überhaupt gegeben ist, zu einer Überschreitung eines Anteils an betroffener Fläche von mehr als 10 % der Schutzgebietsfläche

gemäß BMU (2013) kommt. Hinsichtlich betriebsbedingter Auswirkungen müssten diese wenigen Tage zeitlich genau mit etwaigen Surveys zur Trassenuntersuchung des Kabels zusammenfallen, um überhaupt kumulativ wirken zu können. Dies lässt sich zwar nicht prognostizieren, ist allerdings bereits sehr unwahrscheinlich, da diese maximal einmal pro Jahr durchgeführt werden. Unabhängig davon ist der Beitrag des hier beantragten Vorhabens zu den dann auftretenden Störwirkungen so kurzzeitig und kleinräumig, dass eine Kumulation von Wirkungen mit der Folge einer Verschlechterung des Erhaltungszustands des Schweinwals bzw. einer Überschreitung eines Anteils an betroffener Fläche von mehr als 10 % der Schutzgebietsfläche gemäß BMU (2013) ausgeschlossen werden kann. Gleiches gilt für etwaige Störwirkungen durch Maßnahmen zur Sohlensicherung des Kabels, die zwar derzeit nicht prognostizierbar sind, aber auf jeden Fall ebenfalls nur kleinräumig und kurzzeitig wirken.

Kumulative Beeinträchtigungen von Seevögeln in ihrem Erhaltungszustand durch baubedingte Wirkungen bestehen aus folgenden Gründen nicht: Es erfolgt durch die Kabelverlegung lediglich eine temporäre und kleinräumige vorhabenbedingte Veränderung des Flächenanteils naturnaher Nahrungsflächen im FFH-Gebiet. Es erfolgt keine Zerschneidungs- oder optische Barrierewirkung durch das Vorhaben. Großräumige Auswirkungen auf Struktur und Funktionen der Lebensräume können ausgeschlossen werden. Die Struktur des Bestandes, die erforderlichen Funktionen der Habitate sowie die Wiederherstellungsmöglichkeit der Habitate bleiben gewahrt. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Arten nimmt vorhabenbedingt nicht ab. Der Zustand der Population der Arten wird nicht verschlechtert. Hinsichtlich der Kumulationsbetrachtung ist insbesondere zu berücksichtigen, dass das hier beantragte Vorhaben keine Störungswirkungen auf Vögel entfaltet, die bis in das FFH-Gebiet reichen. Dem Unterwasserschall an den wenigen Tagen der Rammarbeiten können diejenigen Seevögel, die aufgrund tauchender Nahrungserwerbs davon ggf. betroffen sind – allerdings nur sehr kleinräumig und kurzzeitig – problemlos ausweichen.

Im Ergebnis bleiben somit keine vernünftigen Zweifel, dass Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund aufgrund kumulativer Wirkungen der Kabeltrasse DolWin 5 mit dem hier beantragten Vorhaben mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Dies gilt in gleicher Weise für das **EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, Teilgebiet NSG „Borkum Riff“**. Der Beitrag des hier beantragten Vorhabens zur Wassertrübung und Sedimentation infolge von Sedimentaufwirbelung im Zuge der Pipelineverlegung ist so gering, dass kumulative Wirkungen mit der Verlegung des Kabels DolWin 5 durch das Vogelschutzgebiet ausgeschlossen werden können. Die Störwirkungen durch den mit der Kabelverlegung verbundenen Schiffsverkehr sind nur temporär und kleinräumig. Es erfolgt keine Zerschneidungs- oder optische Barrierewirkung durch das Vorhaben. Großräumige Auswirkungen auf Struktur und Funktionen der Lebensräume können ausgeschlossen werden. Die Struktur des Bestandes, die erforderlichen Funktionen der Habitate sowie die Wiederherstellungsmöglichkeit der Habitate bleiben gewahrt. Das natürliche Verbreitungsgebiet der Arten nimmt vorhabenbedingt nicht ab. Der Zustand der Population der

Arten wird nicht verschlechtert. Die Störwirkungen durch das hier beantragte Vorhaben sind demgegenüber noch geringer, da keine Aktivitäten innerhalb des Schutzgebietes stattfinden, die Plattform sich in großer Entfernung befindet (ca. 2,5 km), der Hubschrauberverkehr nur jenseits der deutschen Grenze verläuft und der vorhabenbedingte Schiffsverkehr sich nur innerhalb der ohnehin sehr stark befahrenen Fahrwasser bewegt.

Für den Betrieb des Kabels ist eine ausreichende Überdeckung sicherzustellen, um eine Beeinträchtigung des für die Schifffahrt erforderlichen Zustandes der Bundeswasserstraße oder der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auszuschließen. Sollten sich über dem Kabelsystem Kolke bilden, die das Kabelsystem auch an einzelnen Stellen frei zu spülen drohen oder sonstige Unregelmäßigkeiten festgestellt werden, sind Maßnahmen zur Sohlensicherung im Bereich der Kabeltrasse erforderlich. Sowohl die für die Überwachung nötigen Surveys als auch die ggf. erforderlichen, aber nicht prognostizierbaren Arbeiten zu Wiederherstellung einer ausreichenden Überdeckung sind jedoch stets nur temporär und kleinräumig, so dass sie in Kumulation mit dem hier beantragten Vorhaben ebenfalls nicht zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele führen.

Im Ergebnis bleiben somit keine vernünftigen Zweifel, dass Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebietes Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, Teilgebiet NSG Borkum Riff, aufgrund kumulativer Wirkungen der Kabeltrasse DolWin 5 mit dem hier beantragten Vorhaben mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Offshore Windpark Borkum Riffgrund 3

Die kürzeste Entfernung des Vorhabengebiets „Borkum Riffgrund 3“ zum **FFH-Gebiet „Borkum Riffgrund“** beträgt 0,3 km. Es befindet sich somit außerhalb des Schutzgebietes, es kommt aber durch den bei den Rammungen der Fundamente entstehenden Unterwasserschall zu einem Hineinwirken in das Schutzgebiet. Diesbezüglich ist zu prüfen, ob es bei einer etwaigen Gleichzeitigkeit der Rammarbeiten des hier beantragten Vorhabens und des Windparks Borkum Riffgrund 3 gemäß BMU (2013) zu einer Überschreitung eines durch Störungen und Verbreitungen von Schweinswalen betroffenen Anteils von > 10 % der Schutzgebietsfläche kommt. Für den Windpark wird bei Einhaltung der Lärmschutzwerte von 160 dB (SEL5) bzw. 190 dB (SPLp-p) in 750 m Entfernung und den Einsatz von effektiven Vergrämungsmethoden eine relative Beeinträchtigung von 7,6 % der Fläche des NSG Borkum Riffgrund erwartet (BSH 2021a, S. 69). Damit sind erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes Borkum-Riffgrund durch eine etwaige Kumulation sicher ausgeschlossen, da der Beitrag des hier beantragten Vorhabens nur 0,8 % beträgt (siehe Kap. 29.3).

Bestehende Stromkabel NordNed, COBRA, BorWin 3 und DolWin 3

Die genannten im Betrieb befindlichen Stromkabel werden an dieser Stelle zusammenfassend betrachtet, da sie durch dieselben Wirkfaktoren gekennzeichnet sind und durch beide

Schutzgebiete verlaufen. Zudem befinden sich die drei letztgenannten Kabel innerhalb derselben Trasse. Lediglich im Bereich des NSG Borkum Riff verschwenkt das COBRA-Kabel nach Westen und verläuft in einer eigenen Trasse.

Während des dauerhaften Betriebs der Kabel ist eine ausreichende Überdeckung sicherzustellen, um eine Beeinträchtigung des für die Schifffahrt erforderlichen Zustandes der Bundeswasserstraße oder der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auszuschließen. Sollten sich über den Kabelsystemen Kolke bilden, die diese an einzelnen Stellen frei zu spülen drohen oder sonstige Unregelmäßigkeiten festgestellt werden, sind Maßnahmen zur Sohlensicherung im Bereich der jeweiligen Kabeltrasse erforderlich.

Die Trassensurveys erfolgen mit Magnetometer- und Sonartechnik. Hieraus können Reaktionen und Gehörschäden beim Schweinswal resultieren, der Bestandteil der Erhaltungsziele des **FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“** ist. Für ein mögliches Zusammenwirken mit dem hier beantragten Vorhaben müssen diese Surveys mit den wenigen Tagen zusammenfallen, an denen es infolge von Rammarbeiten für die Standbeine der Plattform und den Standrohren der Bohrungen zu Schallimmissionen im FFH-Gebiet kommt, was bereits sehr unwahrscheinlich ist. Diese führen jedoch nach den vorliegenden Berechnungen nur zu einer Betroffenheit von ca. 0,8 % der Schutzgebietsfläche. Der Beitrag des hier beantragten Vorhabens zu den auftretenden Störwirkungen im Falle einer Gleichzeitigkeit ist so kurzzeitig und kleinräumig, dass eine Kumulation von Wirkungen mit der Folge einer Verschlechterung des Erhaltungszustands des Schweinwals bzw. einer Überschreitung eines Anteils an betroffener Fläche von mehr als 10 % der Schutzgebietsfläche gemäß BMU (2013) ausgeschlossen werden kann. Gleiches gilt für etwaige Maßnahmen zur Sohlensicherung der Kabel, die zwar derzeit nicht prognostizierbar sind, aber auf jeden Fall ebenfalls nur kleinräumig und kurzzeitig wirken.

Dies gilt in vergleichbarer Weise für das **EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, Teilgebiet NSG „Borkum Riff“**. Etwaige Störungswirkungen auf Vögel durch die notwendigen Surveys sind sehr gering, so dass sich auch in der Kumulation mit den ebenfalls sehr geringen Störwirkungen des hier beantragten, im Wesentlichen außerhalb des Schutzgebietes befindlichen Vorhabens keine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ergeben kann. Gleiches gilt für etwaige Maßnahmen zur Sohlensicherung der Kabel, die zwar derzeit nicht prognostizierbar sind, aber auf jeden Fall ebenfalls nur kleinräumig und kurzzeitig wirken.

Im Ergebnis bleiben somit keine vernünftigen Zweifel, dass Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele beider Schutzgebiete aufgrund kumulativer Wirkungen der bestehenden Stromkabel mit dem hier beantragten Vorhaben mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Kabelverbindung zwischen der Plattform N05-A und dem Offshore Windpark Riffgat

In den Antragsunterlagen (IBL 2022) wird dieses Vorhaben hinsichtlich seiner Verträglichkeit mit dem **EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, Teilgebiet NSG „Borkum Riff“**, wie folgt beurteilt:

Das Vorhaben ist ungeeignet, sich erheblich negativ auf Schutzgebiete gemeinschaftlicher Bedeutung und insbesondere auf das Vogelschutzgebiet und NSG Borkum Riff aus den nachfolgenden zusammengefassten Gründen auszuwirken:

1. Die Auswirkungen der Kabelinstallation sind räumlich eng auf den Bereich der Trasse begrenzt. Abiotische Wirkungen wie Baulärm, Licht (beides Störungen), Sedimentverdriftung, Trübungsfahnen bei der Kabelinstallation, Nährstofffreisetzungen etc. reichen nicht in das Schutzgebiet hinein.
2. Baubedingte über den Vorhabenbereich hinausgehende Störungen (durch Schiffsbewegungen, Baulärm, Licht) können nur störungsempfindliche Vogelarten betreffen, allerdings sind erhebliche Beeinträchtigungen sicher auszuschließen:
 - a. Der Bauzeitraum an sich (Juli bis September) schließt Beeinträchtigungen für besonders empfindliche Vogelarten, insbesondere Seetaucher, aus.
 - b. Die Bauzeit an sich (im „Worst-Case“ je eine Woche für Kabelinstallation und für die Herstellung der Kreuzungsbauwerke) lässt selbst im Falle eines anderen Bauzeitraums, der in die Haupttrastzeit hineinginge, keine Beeinträchtigungen erwarten, die sich auf den Erhaltungszustand einer störungsempfindlichen Art nachteilig auswirken wird.
3. Das Projekt ist seiner Anlage und Art nach ungeeignet, dauerhafte Veränderungen von Schutzzweck, von Erhaltungszielen und wertbestimmenden Arten auszulösen, da kein tatsächlicher oder quasi struktureller Lebensraumverlust (Überbauung, Flächenentzug, Funktionsminderung etc.) erfolgt). Unter Berücksichtigung einer räumlichen Überlagerung der baubedingten Aktivitäten im Windpark Borkum Riffgat mit seiner Vorbelastung durch die WEA verbleiben nur die westlichen Abschnitte der Kabeltrasse, von denen baubedingte Auswirkungen allein durch das Vorhaben ausgehen können. Selbst bei zeitlicher Überlagerung von vorübergehender Bauzeit (wenige Tage) und Rastzeit wertbestimmender Vogelarten ist das NSG „Borkum Riffgrund“ nur lokal am Nordrand und zeitlich begrenzt betroffen. Das betrifft weit unter 5% des über 10.000 Hektar umfassenden Schutzgebiets.

Angesichts dessen ist offensichtlich, dass auch bei kumulativer Betrachtung der Kabelverlegung und des Gesamtvorhabens Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele ausgeschlossen sind. Dies beruht insbesondere auf der geringen Störungswirkung beider Vorhaben infolge der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der bestehenden Vorbelastung durch den unmittelbar an der Schutzgebietsgrenze befindlichen Windpark. Eine baubedingte Betroffenheit der besonders empfindlichen Seetaucher ist durch die Bauzeitenregelung sowohl der Kabelverlegung als auch der Plattforminstallation ausgeschlossen.

Bestehende Fahrrinnenvertiefung Ems von Eemshaven bis zur Nordsee

Zur Aufrechterhaltung der Zugänglichkeit der Fahrrinne nach Eemshaven für Schiffe mit einem Tiefgang von 14 m, sind Baggerungen erforderlich. Rijkswaterstaat verfügt über eine deutsche Genehmigung zur Verbringung des Baggergutes zur Klappstelle P0, die sich auf deutschem Staatsgebiet im NSG Borkum Riff als Teil des **EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“** befindet (Abbildung 125). Ein biologisches Monitoring der Universität Wageningen soll die Auswirkungen der Verklappungen untersuchen. Ein erster Zwischenbericht beschreibt die Daten und Veränderungen im Jahr 2020 (CRAEYMEERSCH & HAMER 2021). Nach Beginn der Verklappung ist das Sediment im Verklappungsgebiet deutlich feinsandiger geworden, es wurden jedoch nur wenige Unterschiede hinsichtlich der Fauna im Vergleich zu einem Referenzgebiet festgestellt. Der Bericht kommt zu dem Schluss, dass es bis jetzt keinen Grund gibt, Auswirkungen auf das NSG Borkum Riff zu erwarten.

Der wesentliche Wirkfaktor von Verklappungen ist die Veränderung der örtlichen Sedimentzusammensetzung (Korngrößenverteilung) sowie eine morphologische Veränderung des Meeresbodens (Absetzen von Sandbergen mit einer jährlichen Bodenerhöhung von ca. 1 m und anschließender Verdriftung und strömungsabhängiger Verteilung, CRAEYMEERSCH & HAMER (2021)). Das hier beantragte Vorhaben leistet demgegenüber nur einen sehr geringfügigen Beitrag zum örtlichen Sedimentationsgeschehen. Es wird durch die Pipelineverlegung eine zusätzliche Sedimentation von ca. 0,1 mm über einen Zeitraum von ca. 1 Woche erwartet (Kap. 16.4.5). Aus diesen Relationen wird deutlich, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebietes durch die betrachteten kumulativen Wirkungen offensichtlich ausgeschlossen sind.

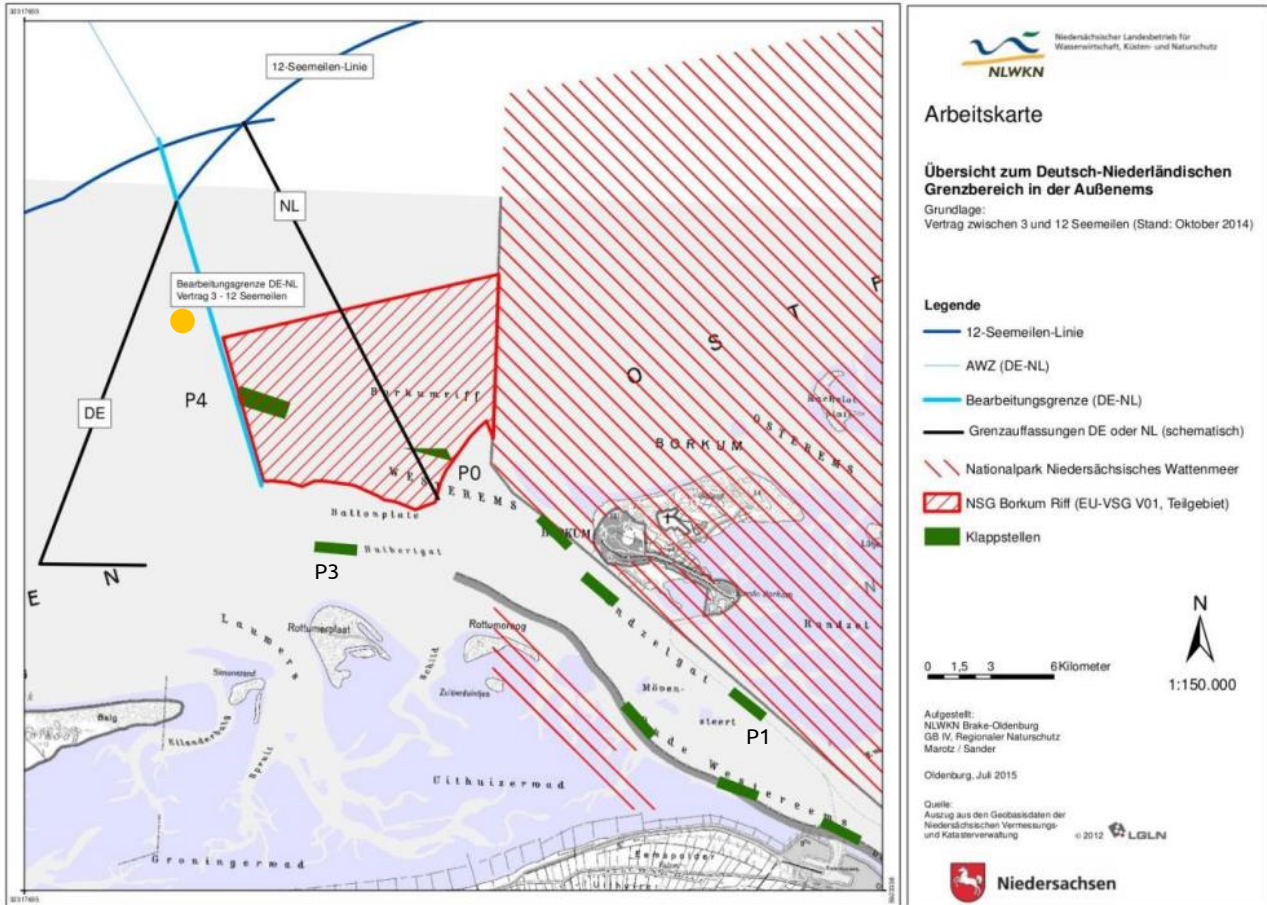


Abbildung 125: Lage der Klappstellen P0, P1, P3 und P4 im NSG „Borkum Riff“. Oranger Kreis: Plattform N05-A

Quelle: CRAEYMEERSCH & HAMER (2021), ergänzt durch ARSU GmbH

Bestehende Unterhaltungsbaggerungen Ems

Ebenfalls im NSG Borkum Riff als Teil des **EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“** befindet sich die Klappstelle P4 (Abbildung 125), die Baggergut aus den laufenden Unterhaltungsbaggerungen in der Außenems aufnehmen soll. Laut BFG (2017) sollen die am weitesten seewärts liegenden Klappstellen hauptsächlich sandiges Baggergut aus der Westerems und den äußeren Fahrrinnenbereichen aufnehmen. Da hier in den letzten Jahren vergleichsweise wenig Baggergut anfiel, nimmt die durchschnittlich auf diesen Unterbringungsstellen untergebrachte Menge nur einen kleinen Anteil an der Gesamtmenge ein (Abbildung 126).

Vor diesem Hintergrund sowie angesichts des sehr geringfügigen Beitrags des hier beantragten Vorhabens zum örtlichen Sedimentationsgeschehen wird deutlich, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebietes durch die betrachteten kumulativen Wirkungen offensichtlich ausgeschlossen sind. Dies wird auch durch die bislang vorliegenden Monitoring-Ergebnisse zur Klappstelle P0 deutlich CRAEYMEERSCH & HAMER (2021).

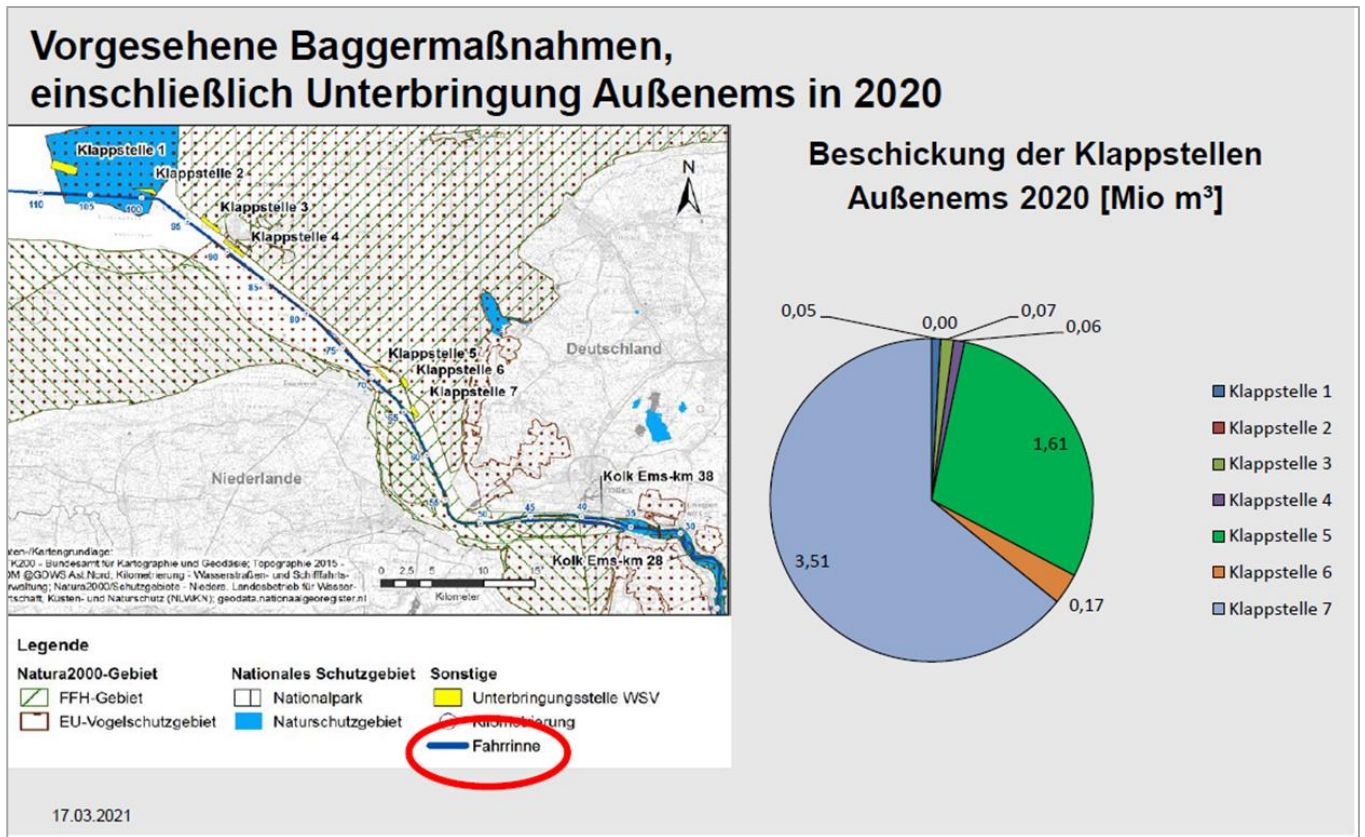


Abbildung 126: Beschickungsmengen der Klappstellen im NSG Borkum Riff (Klappstellen 1 und 2)
 Quelle: Schriftliche Mitteilung NLWKN, E-Mail vom 10.06.2022

32 Zusammenfassende Beurteilung der Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete

Die geplante Erdgasförderung inkl. aller damit verbundenen Vorhabensteile führt weder allein noch in Kumulation mit anderen Plänen und Projekten zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele bzw. der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile der betrachteten Natura 2000 Gebiete. Dies begründet sich in erster Linie auf die umfangreichen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der Auswirkungen auf die Umwelt (Kap. 18) sowie auf den Verzicht ursprünglicher geplanter Vorhabensteile, insbesondere seismischer Messungen (Kap. 11).

Die führt im Ergebnis dazu, dass das **FFH-Gebiet Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“** nicht von dem Vorhaben betroffen ist.

Eine Betroffenheit des **FFH-Gebietes „Borkum-Riffgrund“** ist nur sehr kurzzeitig und kleinräumig gegeben, so dass das relevante Kriterium für eine erhebliche Beeinträchtigung durch Unterwasserschall weit unterschritten wird. Es liegt weder eine Flächeninanspruchnahme noch eine dauerhafte Beeinträchtigung vor. Stattdessen handelt es sich um einen sehr

begrenzten Zeitraum, in dem vorübergehende Beeinträchtigungen in Form von Störungen von Schweinswalen auf einer sehr kleinen Fläche auftreten können. Dies gilt in gleicher Weise auch für die beiden Robbenarten Seehund und Kegelrobbe sowie für tauchende Seevögel und für Fische. Erhebliche Beeinträchtigungen durch Störungen durch den Schiffs- und Luftverkehr sind sowohl für marine Säugetiere und Fische als auch für Vögel ausgeschlossen. Die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung wird in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen. Das Vorhaben entfaltet auch keine Wirkung auf Habitatstrukturen, Qualität und Verbreitung von Lebensräumen, die Ausprägung der Lebensgemeinschaften sowie auf Dichte und Dynamik der charakteristischen Arten.

Die Betroffenheit des **EU-Vogelschutzgebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“, Teilgebiet NSG „Borkum Riff“**, wird insbesondere durch eine Bauzeitenregelung bei den Rammarbeiten (Aussparung der Aufenthaltszeit der besonders störungsempfindlichen Seetaucher) sowie durch die Lenkung des bau- und betriebsbedingten Schiffs- und Helikopterverkehrs so weit minimiert, dass es nicht zu relevanten Störungswirkungen auf die wertgebenden und charakteristischen Vogelarten kommt. Zu berücksichtigen ist dabei auch die Mobilität der Vögel als Grundlage zum Ausweichen gegenüber kurzzeitigen Störungen sowie die vorhandenen Vorbelastung durch Windpark und bestehenden Schiffsverkehr, aufgrund derer die Zusatzbelastung durch das geplante Vorhaben als sehr gering anzusehen ist. Auch hinsichtlich der stofflichen Einleitungen in das Wasser sorgen die geplanten Maßnahmen dafür, dass es nicht zu einer Beeinträchtigung der Nahrungsgrundlage und der Habitatqualität kommt. Die kurzzeitig entstehende Trübungsfahne bei der Pipelineverlegung wird keinen erkennbaren Einfluss auf nahrungssuchende Vögel sowie ihre Nahrungsorganismen im VSG haben. Ebenso wird vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein und dementsprechend nicht zu einer Veränderung der benthischen Lebensgemeinschaften als Nahrungsgrundlage für Fische und tauchende Seevögel führen. Störungswirkungen durch Lichtemissionen der ohnehin ca. 2,5 km entfernten Plattform werden mittels Abschirmung und bedarfsgerechter Schaltung minimiert.

Die vorherigen Aussagen bezogen sich auf mögliche Beeinträchtigungen infolge eines Hineinwirkens des Vorhabens in beide Schutzgebiete. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass das geplante Vorhaben offensichtlich nicht geeignet ist, Wechselbeziehungen zwischen dem FFH- bzw. dem Vogelschutzgebiet und dem umliegenden Seegebiet zu beeinträchtigen. Ebenso wenig wird die Erreichbarkeit der Schutzgebiete für die wertgebenden Arten eingeschränkt.

Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der beiden näher zu betrachtenden Natura 2000-Gebiete (FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ und des EU-Vogelschutzgebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“) durch ein etwaiges Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten sind ebenfalls ausgeschlossen, da der

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Beitrag des hier beantragten Vorhabens zu gering ist, ein zeitliches Zusammenfallen nicht gegeben bzw. sehr unwahrscheinlich ist oder die Beiträge der anderen Projekte ebenfalls zu vernachlässigen sind.

VI. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

33 Rechtliche und fachliche Grundlagen

33.1 Artenschutzrechtliche Verbote

Das Bundesnaturschutzgesetz enthält besondere Schutzbestimmungen für besonders und streng geschützte Tier- und Pflanzenarten. Zu diesem Zweck sieht § 44 Abs. 1 des BNatSchG bestimmte artenschutzrechtlichen Verbote vor. Demnach ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Die Förderplattform und die Erdgaspipeline liegen im niederländischen Hoheitsgebiet und damit außerhalb des Geltungsbereichs des BNatSchG. Auf die Anlagen und Aktivitäten im niederländischen Sektor ist § 44 BNatSchG nicht anwendbar. Auch wenn eine besondere artenschutzrechtliche Prüfung deshalb rechtlich nicht erforderlich ist, werden die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG in diesem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag so geprüft, als wäre die Vorschrift auch auf die niederländischen Vorhabenbestandteile anwendbar. Ebenso wie beim UVP-Bericht wird damit dem von verschiedenen Seiten geäußerten Wunsch Rechnung getragen, die Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens auf den deutschen Bereich der Nordsee darzustellen.

33.2 Besonders und streng geschützte Arten

Die Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes zum speziellen Artenschutz unterscheiden zwischen besonders geschützten Arten und streng geschützten Arten, wobei alle streng geschützten Arten zugleich zu den besonders geschützten Arten zählen (d. h. die streng geschützten Arten sind eine Teilmenge der besonders geschützten Arten, vgl. Abbildung 127).

Welche Arten zu den besonders geschützten Arten bzw. den streng geschützten Arten zu rechnen sind, ist in § 7 Abs. 2 Nrn. 13 und 14 BNatSchG geregelt:

- streng geschützte Arten: die Arten aus Anhang A der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (EG-ARTENSCHUTZVERORDNUNG), die Arten aus Anhang IV der FFH-Richtlinie (RL 92/43/EWG) sowie die Arten nach Anlage 1, Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV);
- besonders geschützte Arten: sämtliche streng geschützten Arten (s. o.) sowie zusätzlich die Arten aus Anhang B der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (EG-ARTENSCHUTZVERORDNUNG), die europäischen Vogelarten und die Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT *et al.* 2005).

Bei dem geplanten Vorhaben handelt es sich nicht um einen Eingriff in Natur und Landschaft gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG, da es nicht zu einer Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen kommt. Insofern kann von der Legalausnahme des § 44 Abs. 5 BNatSchG, wonach bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs bei einer Betroffenheit von nicht gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten kein Verstoß gegen die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG vorliegt, kein Gebrauch gemacht werden. Gegenstand der artenschutzrechtlichen Untersuchung sind demnach alle besonders geschützten Arten und nicht nur die gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten.

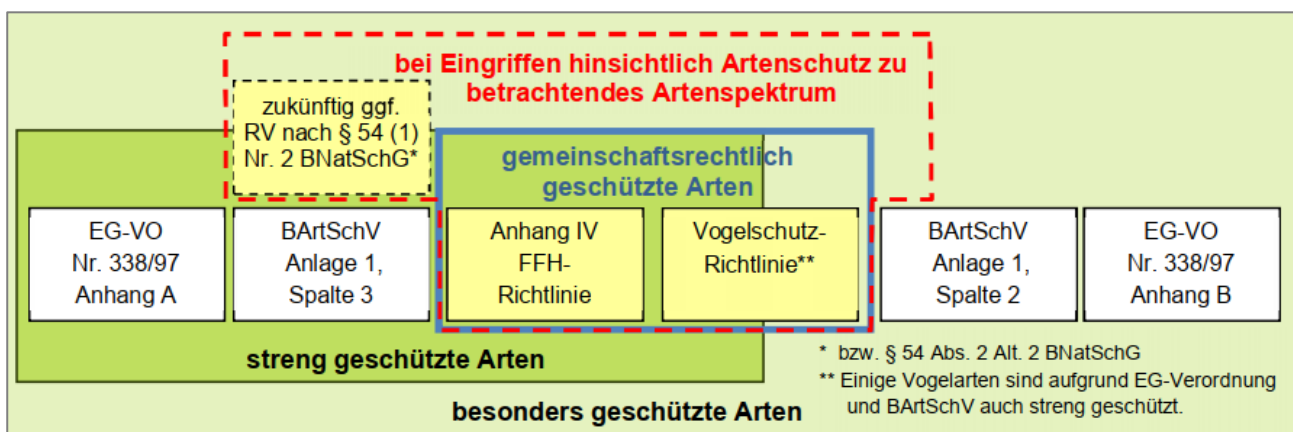


Abbildung 127: Geschützte Arten - Zusammenhang der verschiedenen Schutzkategorien nach europäischem und deutschem Recht
Quelle: BMVI (2020)

33.3 Ausnahmemöglichkeiten

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können im Einzelfall weitere Ausnahmen von den Verboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG zugelassen werden. Dies ist u. a. aus zwingenden Gründen des

überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art möglich.

Eine Ausnahme darf jedoch nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Art. 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält.

33.4 Kriterien und Beurteilungsmaßstäbe für die Bewertung der Verbotstatbestände

Das Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts individuenbezogen zu verstehen. Es ist bereits erfüllt, wenn die Tötung eines Exemplars der besonders geschützten Arten nicht im engeren Sinn absichtlich erfolgt, sondern sich als unausweichliche Konsequenz eines im Übrigen rechtmäßigen Verwaltungshandelns erweist. Der Tötungstatbestand ist jedoch nur erfüllt, wenn sich das Tötungsrisiko für die betroffenen Tierarten in signifikanter Weise erhöht (BVERWG U. v. 14.07.2011 - 9 A 12.10 ; BVERWG 2008b, a, 2009b).

Ob eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos für eine bestimmte Art vorliegt, hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab. Es muss sich erstens um eine Tierart handeln, die aufgrund ihrer artspezifischen Verhaltensweisen gerade im Bereich des Vorhabens ungewöhnlich stark von dessen Risiken betroffen ist. Zweitens muss sich die Tierart häufig im Gefährdungsbereich des Vorhabens aufhalten (BVERWG U. v. 14.07.2011 - 9 A 12.10 ; BVERWG 2009b). Für Verletzungen dürften dieselben Kriterien angewendet werden können.

Der Verbotstatbestand der Störung des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist erfüllt, wenn sich der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. Als Störungen werden direkt auf ein Tier einwirkende Beunruhigungen oder Scheuchwirkungen bewertet, die insbesondere durch Lärm, Erschütterungen, Licht oder sonstige optische Störreize hervorgerufen werden können. Erhebliche Störungen sind während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten von Relevanz und damit während des fast gesamten Lebenszyklus der Tiere.

Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes einer lokalen Population liegt vor, wenn sich die Größe der Population und/oder ihr Fortpflanzungserfolg signifikant und nachhaltig verringern. Negative Auswirkungen auf den Erhaltungszustand einer lokalen Population sind insbesondere dann anzunehmen, wenn Tiere störungsbedingt den Wirkraum verlassen bzw. zukünftig meiden oder wenn sich ihre Überlebenschancen, ihre Reproduktionsfähigkeit oder ihr Reproduktionserfolg im gestörten Bereich verschlechtern. Die Möglichkeit des Ausweichens von Individuen auf benachbarte Lebensräume ohne negative Auswirkungen auf die lokale Population kann grundsätzlich in die Bewertung der Erheblichkeit von Störungen einbezogen werden (LBV-SH & AfPE 2016).

Eine Fortpflanzungs- und Ruhestätte gilt als beschädigt oder zerstört (§ 44 Abs.1 Nr.3 BNatSchG), wenn ihre Funktion dauerhaft verloren geht.

„Die Fortpflanzungs- und Ruhestätte besteht aus einem Mittelpunkt (z. B. Nest, Wochenstube, Schlafplatz) und einem Verbund aus weiteren Elementen, die aufgrund ihrer Lage oder Qualität in mehr oder weniger privilegierter räumlicher Wechselbeziehung mit diesem Mittelpunkt stehen. Aus artenschutzrechtlicher Sicht sind nur die Verbundbestandteile von Relevanz, die für den Fortpflanzungserfolg und die Nutzung als Ruhestätte entscheidend sind.“ (LBV-SH & AFPE 2016)

Bei Rastvögeln kann je nach Funktion des Rastgebietes eine Betroffenheit von Ruhestätten gegeben sein. Dies trifft insbesondere auf traditionell genutzte Schlafplätze oder Hochwasserrastplätze zu. Rastvogeltrupps sind bei der Wahl ihrer Nahrungsgebiete recht flexibel und nutzen größere wechselnde Räume in Abhängigkeit vom Nahrungsangebot und von Störungseinflüssen. Einzelne Nahrungsflächen können jedoch auch als Bestandteile der Ruhestätte zu betrachten sein, wenn sie von essenzieller Bedeutung für die Funktion des Rastgebietes sind. Der Leitfaden von LBV-SH & AFPE (2016) sieht vor, Gebiete mit Rastbeständen von mindestens landesweiter Bedeutung als artenschutzrechtlich relevant zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die Frage, welche artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände von dem Vorhaben berührt sein können und für welche geschützten Arten demzufolge eine artenschutzrechtliche Prüfung erforderlich ist, sind folgende zwei Kriterien zu betrachten:

- Ist das Vorhaben aufgrund seiner Wirkfaktoren geeignet, bei den geschützten Arten Beeinträchtigungen hervorzurufen, die den artenschutzrechtlichen Verboten entsprechen?
- Kommen die relevanten Arten in den spezifischen Wirkzonen des Vorhabens vor und welche Funktion bzw. Bedeutung weisen diese für die jeweiligen Arten auf?

Die Frage nach den Vorhabensmerkmalen bzw. Wirkfaktoren wird in Kap. 33.5 behandelt, die Frage nach dem Vorkommen der geschützten Arten in Kap. 34. Ergebnis dieser Abschichtung ist die Identifizierung derjenigen geschützten Arten, für die im Weiteren eine dezidierte artenschutzrechtliche Prüfung erforderlich ist.

33.5 Beurteilungsrelevante Merkmale des Vorhabens

33.5.1 Überblick

In dem vorliegenden artenschutzrechtlichen Fachbeitrag werden nur diejenigen Wirkfaktoren betrachtet, die bis auf deutsches Gebiet Auswirkungen haben können. Für die niederländische Seite gibt es einen eigenständigen niederländischen artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (RHDHV 2020b). Die nachfolgende Tabelle 71 gibt einen Überblick über die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren, die für den Artenschutz grundsätzlich zu betrachten sind. Sie basiert auf der Tabelle 10 in Kap. 16.4. In den nachfolgenden Kap. 33.5.2 bis 33.5.4 wird begründet, weshalb einzelne dieser Wirkfaktoren keinen artenschutzrechtlichen

Verbotstatbestand berühren. Die verbleibenden Wirkfaktoren sind im Kap. 33.5.5 zusammengefasst.

Tabelle 71: Artenschutz: Relevante Wirkfaktoren und betroffene Schutzgüter
Eigene Darstellung

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
Baubedingt		
Installation der Produktionsplattform (ca. 2 Wochen)		
- Rammarbeiten (6 Standbeine)	- akustische Emissionen	- Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos
- Schiffs- und Flugverkehr	- akustische und optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, marine Säugetiere, Fische, Fledermäuse
Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund (ca. 2 Wochen)		
- Eingraben mit Grabenfräse oder Düsenschlitten	- akustische Emissionen - Wassertrübung - Sedimentation	- Benthos, Vögel, Fische, marine Säugetiere
- Dichtheitsprüfung	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- Fische/Rundmäuler, marine Säugetiere, Benthos
Anlagebedingt		
Anwesenheit der Bohrplattform (über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren)	- optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser)	- Vögel, Fledermäuse
Anwesenheit der Produktionsplattform (10-35 Jahre)	- optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser)	- Vögel, Fledermäuse
Korrosionsschutz (Opferanode)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- marine Säugetiere, Fische, Benthos
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 Standrohre)	- akustische Emissionen	- Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos
- Einleitungen ins Wasser (Sanitär-/Küchenabwasser)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- marine Säugetiere, Fische, Benthos
- Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken (48 Std.)	- optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, Fledermäuse

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffene Schutzgüter
- Anwesenheit von Personal	- akustische und optische Emissionen	- Vögel, marine Säugetiere, Fledermäuse
- Schiffs- und Flugverkehr (Abtransport von Bohrspülung mit Bohrklein in die Niederlande; Versorgungsfahrten/-flüge)	- akustische und optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, marine Säugetiere, Fische, Fledermäuse
Erdgasförderung über 10-35 Jahre		
- Aufbereitung des Erdgases (Einleitung von Produktionswasser)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- marine Säugetiere, Fische, Benthos
- Anwesenheit von Personal (nicht kontinuierlich)	- akustische und optische Emissionen	- Vögel, marine Säugetiere, Fledermäuse
- Einleitung von Sanitär- und Küchenwasser (nicht kontinuierlich)	- stoffliche Emissionen (Wasser)	- marine Säugetiere, Fische, Benthos
- Regelmäßiger Schiffs- und Flugverkehr (Personalwechsel, Versorgung)	- optische Emissionen - akustische Emissionen (Luft, Unterwasser) - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos, Fledermäuse
- Abfackelung von Erdgas (nur im Ausnahmefall)	- optische Emissionen - stoffliche Emissionen (Luft)	- Vögel, Fledermäuse

33.5.2 Artenschutzrechtliche Relevanz baubedingter Wirkfaktoren

Ein Teil der baubedingten Wirkfaktoren führt nur zu kurzfristigen und/oder kleinräumigen Auswirkungen auf die Umwelt, die keinen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestand berühren. Es kommt nicht

- zu einer relevanten Beeinträchtigung von Vögeln, Fledermäusen, marinen Säugetieren und Fischen durch stoffliche Emissionen (Luft) aus dem Schiffs- und Flugverkehr, da diese nur eine geringe Wirkintensität haben (vgl. Kap. 16.4.4.1).
- zu einer relevanten Beeinträchtigung von marinen Säugetieren, Fischen und Benthos durch stoffliche Emissionen (Wasser) bei der Dichtheitsprüfung der Pipeline, da die eingeleiteten Zusatzstoffe nur ein geringes Risikopotenzial haben (vgl. Kap. 16.4.4.2.1).
- zu einer relevanten Beeinträchtigung von marinen Säugetieren, Fischen und Benthos durch Wassertrübung und Sedimentation bei der Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund, da diese nur eine geringe Reichweite und Wirkintensität haben, nur kurzfristig stattfinden und zudem innerhalb der natürlichen Morpho- und Hydrodynamik bleiben (vgl. Kap. 16.4.5).

Im Hinblick auf artenschutzrechtliche Verbote sind jedoch baubedingt relevant:

- akustische Emissionen (Unterwasserschall), der vor allem beim Einrammen der 6 Standbeine der Produktionsplattform aber auch bei der Verlegung der Pipeline und durch den Schiffsverkehr entsteht
- akustische Emissionen (Luftschall) aus dem Schiffs- und Flugverkehr
- optische Emissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr

33.5.3 Artenschutzrechtliche Relevanz anlagebedingter Wirkfaktoren

Ein Teil der anlagebedingten Wirkfaktoren führt nur zu kurzfristigen und/oder kleinräumigen Auswirkungen auf die Umwelt, die keinen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestand berühren. Es kommt nicht

- zu einer relevanten Beeinträchtigung von marinen Säugetieren, Fischen und Benthos durch stoffliche Emissionen (Wasser) bei der Einleitung von Deckwasser von der Bohr- und Produktionsplattform, da das verwendete Reinigungsmittel als PLONOR eingestuft wird (vgl. Kap. 16.4.4.2.5).
- zu einer relevanten Beeinträchtigung von marinen Säugetieren, Fischen und Benthos durch stoffliche Emissionen (Wasser) aus dem Betrieb von Opferanoden zum Korrosionsschutz (vgl. Kap. 16.4.4.2.4).

Im Hinblick auf artenschutzrechtliche Verbote sind jedoch anlagebedingt relevant:

- optische Emissionen durch die Anwesenheit der Bohr- und Produktionsplattform

33.5.4 Artenschutzrechtliche Relevanz betriebsbedingter Wirkfaktoren

Ein Teil der betriebsbedingten Wirkfaktoren führt nur zu kurzfristigen und/oder kleinräumigen Auswirkungen auf die Umwelt, die keinen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestand berühren. Es kommt nicht

- zu einer relevanten Beeinträchtigung von Vögeln, Fledermäusen, marinen Säugetieren und Fischen durch stoffliche Emissionen (Luft) aus dem Schiffs- und Flugverkehr und aus der Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken, da diese nur eine geringe Wirkintensität haben (vgl. Kap. 16.4.4.1).
- zu einer relevanten Beeinträchtigung von marinen Säugetieren, Fischen und Benthos durch stoffliche Emissionen (Wasser) bei der Einleitung von Sanitär- und Küchenabwasser sowie von Produktionswasser, da die eingeleiteten Zusatzstoffe nur ein geringes Risikopotenzial haben (vgl. Kap. 16.4.4.2).

Im Hinblick auf artenschutzrechtliche Verbote sind jedoch betriebsbedingt relevant:

- akustische Emissionen (Unterwasserschall), der vor allem beim Einrammen der 12 Standohre und durch den Schiffsverkehr entsteht
- akustische Emissionen (Luftschall) aus dem Schiffs- und Flugverkehr (Bohr- und Produktionsbetrieb).
- optische Emissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr (Bohr- und Produktionsbetrieb)

33.5.5 Ergebnis

Insgesamt gibt es somit folgende für die artenschutzrechtliche Untersuchung relevanten Wirkfaktoren:

- akustische Emissionen (Unterwasserschall), die vor allem beim Einrammen der 6 Standbeine der Produktionsplattform und der 12 Standohre, aber auch bei der Verlegung der Pipeline sowie durch den Schiffsverkehr entstehen
- akustische Emissionen (Luftschall) aus dem Schiffs- und Flugverkehr (bau- und betriebsbedingt)
- optische Emissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr und durch die Anwesenheit der Bohr- und Produktionsplattform

Hinsichtlich der Störwirkung des Schiffs- und Flugverkehrs insbesondere auf Vögel ist eine Unterscheidung zwischen optischen und akustischen Emissionen teilweise nicht möglich, so dass diese dann zusammengefasst betrachtet werden.

34 Vorkommen und Auswahl der relevanten Arten

Im Folgenden werden die im Vorhabenbereich vorkommenden artenschutzrechtlich relevanten Arten ermittelt, und es wird auf der Grundlage von Kap. 33.5 eine Einschätzung ihrer potenziellen Betroffenheit durch das geplante Vorhaben gegeben. Hierbei handelt es sich um alle besonders geschützten Arten sowie die streng geschützten Arten, die eine Teilmenge der besonders geschützten darstellen (vgl. Abbildung 127). Im Ergebnis wird hieraus das für die weitere artenschutzrechtliche Prüfung zu betrachtende Artenspektrum ermittelt.

Das Vorkommen von **Fischen und Neunaugen** wurde in Kap. 19.2.2 beschrieben. Im Untersuchungsgebiet wurden in aktuellen Untersuchungen keine besonders oder streng geschützten Fischarten (Stör, Europäischer Aal, Schnäpel) oder Neunaugen nachgewiesen. In historischen Datenanalysen wurden jedoch Neunaugen im FFH-Gebiet „Borkum-Riffgrund“ in geringer Abundanz nachgewiesen, ihr Vorkommen im Untersuchungsgebiet ist insofern nicht vollständig auszuschließen. Allerdings sind die Neunaugen keine streng geschützten Arten, so dass die Einhaltung des Störungsverbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG nicht zu prüfen ist. Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Neunaugen sind von dem Vorhaben nicht betroffen, so dass das Schädigungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) nicht berührt wird. Denkbar ist lediglich eine Betroffenheit durch Unterwasserschall, der zu Verletzungen oder Tötungen führen könnte (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG). Die getroffenen Vergrämungs- und Minimierungsmaßnahmen (vgl. Kap. 18.2) bei den Rammarbeiten wären auch für ggf. vereinzelt vorkommende Neunaugen wirksam, so dass in Kombination mit der geringen Vorkommenswahrscheinlichkeit ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko nach den Kriterien der Rechtsprechung (siehe Kap. 33.4) ausgeschlossen werden kann (Erfordernis einer ungewöhnlich starken Betroffenheit und eines häufigen Vorkommens). Eine weitere Betrachtung von Fischen und Neunaugen ist daher nicht erforderlich.

Fledermäuse wurden in Kap. 19.2.5 charakterisiert und bewertet. Alle Fledermäuse stehen im Anhang IV der FFH-Richtlinie und sind streng geschützt. Neben hohen Aktivitäten der Rauhaufledermaus während des Frühjahrs- und Spätsommer- bzw. Herbstzugs werden im Bereich der offenen Nordsee regelmäßig weitere wandernde Fledermausarten wie Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zweifarbfledermaus und Nordfledermaus festgestellt. Das Vorkommen von Zwerg- und Breitflügelfledermaus ist ebenfalls nicht auszuschließen. Auf dem Durchzug zur oder von der Küste und den Inseln kommend ist zudem auch das Auftreten von Mücken-, Wasser- und Teichfledermaus und Langohrfledermaus möglich. Eine potenzielle Betroffenheit durch das Vorhaben könnte durch die Lichtemissionen der Plattform entstehen (Anlockung), die grundsätzlich alle genannten Arten beim Zug über diesen Meeresbereich in gleicher Weise betrifft. Mögliche artenschutzrechtliche Konflikte werden für die Gruppe der Fledermäuse daher in einem zusammenfassenden Artensteckbrief (Kap. 37.4) und im nachfolgenden Kap. 35.1.2 betrachtet.

Das **Benthos** wurde in Kap. 19.2.1 charakterisiert und bewertet. Besonders geschützte Arten wie z.B. der Essbare Seeigel (*Echinus esculentus*) sind demnach im Vorhabengebiet nicht zu erwarten. Zudem wird das Benthos durch keinen relevanten Wirkfaktor (vgl. Tabelle 71) in einer Weise

beeinträchtigt, der die artenschutzrechtlichen Verbote berühren würde. Eine weitere Betrachtung dieser Gruppe entfällt daher mangels Vorkommen und Betroffenheit geschützter Arten.

Das Vorkommen von **Pflanzen** wurde in Kap. 19.3 beschrieben. Im UG kommen keine besonders oder streng geschützten Pflanzenarten vor. Eine weitere Betrachtung von Pflanzen ist daher nicht erforderlich.

Im Vorhabengebiet kommen die in Tabelle 72 genannten besonders und streng geschützten **marine Säugetiere** vor. Der streng geschützte Schweinswal sowie die beiden besonders geschützten Robbenarten (Kegelrobbe und Seehund) werden regelmäßig und mit einer gewissen Häufigkeit nachgewiesen (Kap. 19.2.3). Eine vorhabenbedingte Betroffenheit, die zu artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigungen führen könnte, ist insbesondere durch den produzierten Unterwasserschall sowie die Störwirkung des Schiffs- und Luftverkehrs gegeben. Sie werden daher im nachfolgenden Kapitel einer genaueren artenschutzrechtlichen Betrachtung unterzogen. Die übrigen marinen Säugetiere (in Tabelle 72 mit einem * gekennzeichnet) kommen lediglich sehr selten auf der Durchwanderung vor, so dass sie für die weitere artenschutzrechtliche Betrachtung außer Acht gelassen werden können.

Tabelle 72: Potenziell vorkommende besonders und streng geschützte marine Säugetiere im Vorhabengebiet
(nach THEUNERT (2008), aktualisierte Fassung 1. Januar 2015)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Strenger/besonderer Schutz aufgrund von		
		FFH-IV	BAV	EG-A
Buckelwal *	<i>Megaptera novaeanglia</i>	X		
Gewöhnlicher Delfin *	<i>Delphinus delphis</i>	X		X
Großer Tümmler *	<i>Tursiops truncatus</i>	X		X
Kegelrobbe	<i>Halichoerus grypus</i>		O	
Schweinswal	<i>Phocoena phocoena</i>	X		X
Schwertwal *	<i>Orcinus orca</i>	X		X
Seehund	<i>Phoca vitulina</i>		O	
Weißschnauzendelfin *	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	X		X
Weißseitendelfin *	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	X		X
Zwergwal *	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	X		X

Fett: Arten mit regelmäßigem Auftreten im Vorhabengebiet

X: streng geschützt

O: lediglich besonders geschützt

FFH-IV: Art ist in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt

BAV: Art ist in Anlage 1 Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) aufgeführt

EG-A: Art ist in Anhang A der EG-Artenschutzverordnung (338/97) aufgeführt

*: Arten der marinen Säugetiere, die potenziell in der AWZ der Nordsee vorkommen können, jedoch im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen wurden und somit nur mit geringer Wahrscheinlichkeit und vereinzelt auf der Durchwanderung auftreten können.

Im Vorhabengebiet können die in Tabelle 73 genannten besonders und streng geschützten **europäischen Vogelarten** vorkommen. Von den dort aufgezählten Vögeln werden Fluss-, Küsten- und Brandseeschwalbe sowie Prachtaucher, Sterntaucher und Zwergmöwe in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie geführt, d.h. sie sind streng geschützt, was jedoch keine Auswirkungen auf ihr Schutzniveau gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG hat. Die in Tabelle 73 genannten europäischen Vogelarten, die im Vorhabengebiet nachgewiesen wurden, werden im nachfolgenden Kapitel aufgrund ihrer potenziellen Betroffenheit durch die Störwirkungen des Vorhabens einer genaueren artenschutzrechtlichen Betrachtung unterzogen.

Tabelle 73: Potenziell vorkommende besonders und streng geschützte europäische Vogelarten im Vorhabengebiet
 (nach THEUNERT (2008), aktualisierte Fassung 1. Januar 2015)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Strenger/besonderer Schutz aufgrund von		
		VSR	BAV	EG-A
Basstölpel *	<i>Morus bassanus</i>		O	
Brandseeschwalbe	<i>Sterna sandvicensis</i>	X	X	
Dreizehenmöwe *	<i>Rissa tridactyla</i>		O	
Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>		O	
Eissturmvogel *	<i>Fulmaris glacialis</i>		X	
Flusseeeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	X	X	
Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>		O	
Kormoran *	<i>Phalacrocorax carbo</i>			
Küstenseeschwalbe	<i>Sterna paradisea</i>	X	X	
Mantelmöwe *	<i>Larus marinus</i>		O	
Prachtaucher	<i>Gavia arctica</i>	X	O	
Samtente *	<i>Melanitta fusca</i>		O	
Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>	X	O	
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>		O	
Tordalk	<i>Alca torda</i>		O	
Trauerente	<i>Melanitta nigra</i>		O	
Trottellumme	<i>Uria aalge</i>		O	
Zwergmöwe	<i>Larus minutus</i>	X	O	

X: streng geschützt

O: lediglich besonders geschützt

VSR: Art ist in Anhang I der Vogelschutz-Richtlinie aufgeführt

BAV: Art ist in Anlage 1 Spalte 2 oder Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) aufgeführt

EG-A: Art ist in Anhang A der EG-Artenschutzverordnung (338/97) aufgeführt

*: 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.

Ergebnis der Abschichtung

Die Prüfung auf eine etwaige Erfüllung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände konzentriert sich somit auf folgende Arten bzw. Artengruppen (siehe Artensteckbriefe in Kap. 37):

- marine Säugetiere (Schweinswal, Kegelrobbe, Seehund)
- Fledermäuse
- Europäische Vogelarten

Darüber hinaus ist aufgrund mangelnder Vorkommen und/oder mangelnder Betroffenheit keine Prüfung weiterer geschützter Arten erforderlich.

35 Prüfung des Eintretens von Verbotstatbeständen

Im nächsten Schritt ist zu prüfen, für welche der von dem geplanten Vorhaben potenziell betroffenen Arten ein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG (s. Kap. 15.2) vorliegt. Wie oben (Kap. 32.1) dargelegt ist § 44 BNatSchG auf die Anlagen und Aktivitäten im niederländischen Sektor nicht anwendbar. Auch wenn eine besondere artenschutzrechtliche Prüfung deshalb rechtlich nicht erforderlich ist, werden die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG in diesem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag so geprüft, als wäre die Vorschrift auch auf die niederländischen Vorhabenbestandteile anwendbar.

35.1 Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

35.1.1 Schweinswal

Für Schweinswale ist zu prüfen, ob durch den vorhabenbedingten Unterwasserschall ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Verletzung oder gar Tötung eintreten kann. Weiterhin ist zu prüfen, ob Schweinswale durch den Unterwasserschall insbesondere in ihren Fortpflanzungszeiten erheblich gestört werden.

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist es verboten, Schweinswale zu töten oder zu verletzen. Eine Schädigung des Hörvermögens ist als Verletzung im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu betrachten. Dazu sind die vom UBA empfohlenen und vom BSH verbindlich etablierten Lärmschutzwerte, bestehend aus einem dualen Kriterium eines Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re 1µPa² s (ungewichtet) und eines Spitzenschalldruckpegels (SPL_{peak-peak}) von 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung einzuhalten. (BMU 2013)

Für das Einrammen der 6 Standbeine (skirt piles) wird nach ITAP GMBH (2022) das duale Lärmschutzkriterium und damit das Verletzungs- und Tötungsverbot eingehalten, indem entsprechende Vermeidungsmaßnahmen, z.B. ein doppelter Großer Blasenschleier (DBBC), angewandt werden (vgl. Kap. 18.2). Für das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) können

nach ITAP GMBH (2022) die o.g. Anforderungen des Schallschutzkonzeptes ohne Einsatz eines Schallminderungssystems eingehalten werden. Für das Einrammen sowohl der Standbeine als auch der Standrohre sind jedoch im Zuge eines Konzeptes zur generellen Vermeidung bzw. Minimierung schallbedingter Beeinträchtigungen Vergrämnungsmaßnahmen sowie ein Soft-Start erforderlich (vgl. Kap. 18.2).

Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird somit unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen gemäß den Kriterien des Schallschutzkonzeptes des BMU (2013) durch den vorhabenbedingten Unterwasserschall nicht ausgelöst.

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist es verboten, die Population der Schweinswale in deren ganzjährigen Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeit erheblich zu stören. Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. In der Nordsee entspricht die Bezugsgröße „lokale Population“ dem Gesamtbestand der Schweinswale im deutschen Teil der Nordsee. Diese erhebliche Störung liegt im Hinblick auf den hier relevanten Unterwasserschall nach der Beurteilungskonvention des Schallschutzkonzeptes (BMU 2013) nicht vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt werden:

1. außerhalb der besonders sensiblen Zeit (September-April): sich nicht mehr als 10 % der Fläche der AWZ der deutschen Nordsee innerhalb der Störradien (>140 dB) befinden und das o.g. duale Lärmschutzkriterium eingehalten wird.
2. in der besonders sensiblen Zeit (Mai-August): sich kumulativ nicht mehr als 1 % der Gebietsfläche des Hauptkonzentrationsgebietes des Schweinswals¹⁰⁹ innerhalb des Störradius (>140 dB) befinden.

Durch das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) entsteht nach ITAP GMBH (2022) gemäß den genannten Kriterien keine erhebliche Störung, weil sich nur ca. 5 km² und damit weniger als 0,02 % der deutschen AWZ (Gesamtgröße 28.521 km²) innerhalb des Störradius (>140 dB) befinden. Das Hauptkonzentrationsgebiet des Schweinswals liegt weit außerhalb des Störradius (in ca. 100 km Entfernung), weshalb dort auch keine artenschutzrechtliche Störung durch das Rammen der 12 Standrohre in der besonders sensiblen Zeit (Mai-August) zu erwarten ist.

Für das Einrammen der 6 Standbeine (skirt piles) werden die o.g. Kriterien des Schallschutzkonzeptes und damit das Störungsverbot nur eingehalten, wenn entsprechende Vermeidungsmaßnahmen, z.B. ein doppelter Großer Blasenschleier (DBBC), angewandt werden. Es befinden sich dann nur ca. 3,4 km² und damit ca. 0,01 % der deutschen AWZ (Gesamtgröße 28.521 km²) innerhalb des Störradius (>140 dB).

Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird somit gemäß den Kriterien des Schallschutzkonzeptes des BMU (2013) unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen durch

¹⁰⁹ Hier und im weiteren Text ist das Hauptkonzentrationsgebiet der Schweinswale in der deutschen AWZ von Mai bis August gemeint, wie es im Anhang 1 zum „Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)“ (BMU 2013) definiert ist.

Unterwasserschall nicht ausgelöst. Dies gilt angesichts der sehr geringen Prozentzahlen (< 0,02 %) für die Störzone in der deutschen AWZ auch bei einer kumulativen Betrachtung (vgl. Kap. 22).

Die Prüfung der Kriterien des Schallschutzkonzeptes für den Artenschutz ist in Tabelle 74 nochmals zusammengefasst.

Die Funktion als Fortpflanzungsstätte für den Schweinswal wird aufgrund der Kleinräumigkeit des Vorhabens nicht beeinträchtigt. Das mehr als 100 km entfernte Sylter Außenriff, das als ausgeprägtes Schwerpunktgebiet der Schweinswal-Fortpflanzung gilt (BMU 2013), ist von dem Vorhaben nicht betroffen. Es kommt insofern auch nicht zu einer dauerhaften Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG).

Tabelle 74: Prüfung Kriterien Schallschutzkonzept Schweinswal (Artenschutz)
siehe ausführlichere Erläuterung im Text

Kriterien Schallschutzkonzept (BMU 2013)		unterwasserschallrelevante Baumaßnahme		
		Einrammen von 12 Standrohren	Einrammen von 6 Standbeinen	
		ohne Minimierung	ohne Minimierung	mit Minimierung
Verletzungs-/ Tötungsverbot	duales Lärmschutzkriterium erfüllt? in 750 m: Schallereignispegel (SEL) 160 dB re 1µPa ² s und Spitzenschalldruckpegels (SPL peak-peak) 190 dB re 1µPa + Vergrämung	ja	nein	ja
Störungsverbot (Sept.-April)	<10 % der AWZ innerhalb Störradius (140 dB) und	5 km ² 0,02 % der AWZ	330 km ² 1,2 % der AWZ	3,4 km ² 0,01 % der AWZ
	duales Lärmschutzkriterium (s.o.) erfüllt?	ja	nein	ja
Störungsverbot (Mai-August)	<1 % des Hauptkonzentrations- gebietes des Schweinswals innerhalb Störradius (140 dB)	ja Störradius weit außerhalb des Hauptkonzentrationsgebietes (ca. 100 km Entfernung) → d.h. aus Artenschutzsicht keine jahreszeitliche Differenzierung der Maßnahmen erforderlich		

Erläuterung: grüne Schriftfarbe = Kriterien des Schallschutzkonzeptes zum Artenschutz werden erfüllt

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für den Schweinswal daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für den Schweinswal als Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.1.2 Fledermäuse

Für die Gruppe der Fledermäuse ist zu prüfen, ob eine Verletzung durch Überwasserschall und eine Tötung/Verletzung durch eine Kollision mit Schiffen oder der Plattform eintreten kann, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. Weiterhin ist zu prüfen, ob Fledermäuse durch den Überwasserschall insbesondere in ihren Wanderzeiten erheblich gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen sind nicht betroffen.

Fledermäuse können auf dem Durchzug im Frühjahr und Herbst im Bereich der Plattform vorkommen. Es ist jedoch nicht von einer hohen Dichte oder von einem ausgeprägten Zugkorridor gerade im Bereich des Vorhabens auszugehen, sondern eher von einem diffus verteilten Zug. Kollisionsrisiken sind im Vergleich zu Offshore-Windparks sehr gering, da es keine sich schnell bewegenden Anlagenteile (Rotoren) gibt. Durch den Betrieb der Fackel, der ohnehin nur wenige Stunden im Jahr betrifft, ist eine Betroffenheit von Fledermäusen (Anlockung und Tötung) zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen, wird aber durch die vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen sehr weitgehend minimiert (Abfackelung vorrangig am Tage, nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen, horizontale statt vertikale Fackel, vgl. Kap. 18.4). Gemäß den Kriterien der Rechtsprechung (Erfordernis einer ungewöhnlich starken Betroffenheit und eines häufigen Vorkommens) ist somit keine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos gegeben. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird somit unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen nicht ausgelöst.

Potentiell wirkt Überwasserschall im Rahmen des Vorhabens auf Fledermäuse. Hierdurch können Scheueffekte eintreten, die zeitlich und räumlich jedoch sehr begrenzt sind, so dass ein Ausweichen auf dem offenen Meer problemlos möglich ist. Dies gilt in gleicher Weise auch für optisch bedingte Scheueffekte auf lichtsensible Arten (Gattung *Myotis*), zumal die nächtliche Beleuchtung der Plattform möglichst weitgehend minimiert wird (Abschirmung nach oben und zur Seite, Verwendung von Bewegungsmeldern, Sicherheitsbeleuchtung nur bei Anwesenheit von Personal, siehe Kap. 18.4). Dies gilt entsprechend auch für etwaige Anlockeffekte durch die Beleuchtung und ein daraus resultierendes höheres Insektenaufkommen. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (erhebliche Störung mit

Folgen für den Erhaltungszustand) wird somit unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen nicht ausgelöst.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Gruppe der Fledermäuse daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Fledermäuse als Anhang IV-Arten der FFH-Richtlinie unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.2 Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung

35.2.1 Kegelrobbe

Für Kegelrobben ist zu prüfen, ob eine Verletzung oder gar Tötung durch Unterwasserschall eintreten können, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führen. Eine Prüfung auf eine erhebliche Störung ist für diese nur besonders geschützte Art nicht erforderlich.

Kegelrobben nutzen den Vorhabensbereich zur Nahrungssuche. Konkrete Angaben zur Häufigkeit ihres Vorkommens im näheren Umfeld der Plattform liegen zwar nicht vor, es wird aber eine generelle Anwesenheit einzelner nahrungssuchender Tiere angenommen.

Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 6 Standbeine und 12 Standrohre auch für die Kegelrobben wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird somit unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen nicht ausgelöst.

Das Vorhabengebiet liegt mit über 18 km in deutlicher Entfernung zu den Liege- und Ruheplätzen auf den küstennahen Inseln. Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind somit nicht betroffen.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für Kegelrobben daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	[nicht zu prüfen]
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Kegelrobben unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.2.2 Seehund

Für Seehunde ist zu prüfen, ob eine Verletzung oder gar Tötung durch Unterwasserschall eintreten können, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führen. Eine Prüfung auf eine erhebliche Störung ist für diese nur besonders geschützte Art nicht erforderlich.

Seehunde nutzen den Vorhabenbereich zur Nahrungssuche. Konkrete Angaben zur Häufigkeit ihres Vorkommens im näheren Umfeld der Plattform liegen zwar nicht vor, es wird aber eine generelle Anwesenheit einzelner nahrungssuchender Tiere angenommen.

Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 6 Standbeine und 12 Standrohre auch für die Seehunde wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird somit unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen nicht ausgelöst.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind wie bei der Kegelrobbe nicht betroffen.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für Seehunde daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	[nicht zu prüfen]
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Seehunde kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.3 Europäische Vogelarten

35.3.1 Seetaucher

Für Seetaucher ist zu prüfen, ob eine Verletzung durch Unterwasserschall und eine Tötung/Verletzung durch eine Kollision mit Schiffen oder der Plattform eintreten kann, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. Weiterhin ist zu prüfen, ob Seetaucher durch den Unterwasserschall sowie durch den Schiffs- und Flugverkehr insbesondere in ihren Wanderzeiten erheblich gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Seetauchern sind nicht betroffen.

Eine Schädigung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem dieses nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem wird ein Schallminderungssystem beim Rammen eingesetzt. Eine Schädigung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standrohre (Unterwasserschall) wird minimiert, indem dieses soweit möglich nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem besteht für diese hochmobile Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens, insbesondere auch als Reaktion der vorgesehenen Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammungen.

Durch den vorhabenbedingten Unterwasserschall ergibt sich insgesamt kein signifikant erhöhtes Tötungs- und Verletzungsrisiko für Seetaucher.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Seetaucher die Nähe zu Schiffen meiden.

Seetaucher können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden, so dass bei bestimmten Wetterbedingungen (eingeschränkter Sicht) ein Kollisionsrisiko besteht. Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Minimierung der Lichtemissionen (s.o.) wird dieses weitgehend reduziert, so dass kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für die Seetaucher verbleibt. Zudem geht von der der nächtlichen Beleuchtung eher ein Scheueffekt als eine Anlockung aus. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugesgehens (Mitteilung von Biologen).

Unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen lösen Unterwasserschall und Kollisionsrisiko das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nicht aus.

Eine Störung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem das Rammen nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem wird ein Schallminderungssystem beim Rammen eingesetzt. Auch das Rammen der Standrohre (conductors) findet nach Möglichkeit nicht in den Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher statt. Sollte dies dennoch der Fall sein, handelt es sich nur um kurzzeitige Störungen, denen die

Seetaucher ohne weiteres ausweichen können. Nach Beendigung der Rammungen steht das betreffende Seegebiet sofort wieder uneingeschränkt zur Verfügung.

Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.

Die Störungen während der Wanderungszeit (Zugzeit) der Seetaucher durch den vorhabenbedingten Unterwasserschall sind somit nicht erheblich, d.h. sie führen nicht zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der in diesem Gebiet überwinternden Population.

Die Störungsempfindlichkeit gegenüber Schiffen und Helikoptern ist bei Seetauchern besonders hoch. Der vorhabenbedingte Schiffsverkehr führt jedoch nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der bestehenden hohen Vorbelastung. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Zudem werden die Störungen minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen, insbesondere im Bereich des NSG Borkum Riff, in dem die Seetaucher Bestandteil der Erhaltungsziele sind. Erhebliche Störungen mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der in diesem Gebiet überwinternden Population sind somit ausgeschlossen. Dies gilt auch für mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr, da dieser fast vollständig über niederländische Gewässer in einer ausreichenden Flughöhe erfolgt, so dass eine gewisse Störwirkung nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform bei Start- und Landeanflügen zu erwarten ist. Diese ist ebenfalls nicht als erheblich einzustufen.

Seetaucher können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden und von ihrer Flugroute abgelenkt werden. Diese Ablenkung ist sehr kleinräumig und verändert nicht die grundsätzliche Flugroute und damit das Erreichen des Zugzieles. Zudem wird die Ablenkung durch die o.g. Vermeidungsmaßnahmen reduziert. Es verbleibt keine erhebliche Störung aufgrund der Beleuchtung der Plattform. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zuggeschehens (Mitteilung von Biologen). Bei den im Gebiet rastenden Seetauchern ist von einer Meidung der Plattformnähe auszugehen. Die Störungswirkung der Plattform ist jedoch als deutlich geringer einzustufen als diejenige des aus 30 Anlagen bestehenden benachbarten Windpark Borkum Riffgat. In der Folge halten sich ohnehin nur noch wenige Seetaucher in diesem Bereich auf. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen sowie der bestehenden Vorbelastung nicht ausgelöst.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Seetaucher daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Seetaucher unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.3.2 Meeresenten

Für Meeresenten ist zu prüfen, ob eine Verletzung durch Unterwasserschall und eine Tötung/Verletzung durch eine Kollision mit Schiffen oder der Plattform eintreten kann, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. Weiterhin ist zu prüfen, ob Meeresenten durch den Unterwasserschall sowie durch den Schiffs- und Flugverkehr insbesondere in ihren Wanderzeiten erheblich gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Meeresenten sind nicht betroffen.

Eine Schädigung von Meeresenten beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) ist nicht zu erwarten. Zum einen werden die Schallemissionen vermindert, zum anderen erfolgen vor Beginn Vergrämuungsmaßnahmen, so dass für diese hochmobilen Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens besteht. Aufgrund der gegebenen Wassertiefe von ca. 25 m, die unterhalb der bevorzugten Tauchtiefe zum Nahrungserwerb liegt, halten sich zudem nur vereinzelte Meeresenten im Einwirkungsbereich des Unterwasserschalls auf. Durch Unterwasserschall ergibt sich insgesamt kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für Meeresenten.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Meeresenten die Nähe zu Schiffen meiden.

Meeresenten können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden, so dass bei bestimmten Wetterbedingungen (eingeschränkter Sicht) ein Kollisionsrisiko besteht. Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Minimierung der Lichtemissionen (s.o.) wird dieses weitgehend reduziert, so dass kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für die Meeresenten verbleibt. Zudem geht von der der nächtlichen Beleuchtung eher ein Scheueffekt als eine Anlockung aus. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugesgehens (Mitteilung von Biologen).

Unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen lösen Unterwasserschall und Kollisionsrisiko das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nicht aus.

Eine Störung von Meerestieren beim Tauchen nach Nahrung durch die Rammarbeiten (Unterwasserschall) wird teilweise vermieden, indem ein Schallminderungssystem eingesetzt wird. Ansonsten können die Vögel den kurzzeitigen Störungen ausweichen und unmittelbar danach das betreffende Seegebiet wieder nutzen. Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.

Meerestiere, insbesondere Trauerentener, sind gegenüber Schiffen und Helikoptern störungsempfindlich. Der vorhabenbedingte Schiffsverkehr führt jedoch nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der bestehenden hohen Vorbelastung. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Zudem werden die Störungen minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen, insbesondere im Bereich des NSG Borkum Riff. Erhebliche Störungen mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der in diesem Gebiet rastenden Populationen sind somit ausgeschlossen. Dies gilt auch für mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr, da dieser fast vollständig über niederländische Gewässer in einer ausreichenden Flughöhe erfolgt, so dass eine gewisse Störwirkung nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform bei Start- und Landeanflügen zu erwarten ist. Diese ist ebenfalls nicht als erheblich einzustufen.

Meerestiere können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden und von ihrer Flugroute abgelenkt werden. Diese Ablenkung ist sehr kleinräumig und verändert nicht die grundsätzliche Flugroute und damit das Erreichen des Zugzieles. Zudem wird die Ablenkung durch die o.g. Vermeidungsmaßnahmen reduziert. Es verbleibt keine erhebliche Störung aufgrund der Beleuchtung der Plattform. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugeschehens (Mitteilung von Biologen). Bei den im Gebiet rastenden Meerestieren ist von einer Meidung der Plattformnähe auszugehen. Die Störungswirkung der Plattform ist jedoch als deutlich geringer einzustufen als diejenige des aus 30 Anlagen bestehenden benachbarten Windpark Riffgat. Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen sowie der bestehenden Vorbelastung nicht ausgelöst.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Meeresenten daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Meeresenten unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.3.3 Möwen

Im Gegensatz zu Seetauchern und Meeresenten sind Möwen nicht vom Unterwasserschall betroffen, da sie als Stoßtaucher oder nur mit dem Kopf sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen. Zudem weisen sie als wendige Flieger auch kein oder nur ein sehr geringes Kollisionsrisiko mit der Plattform sowie mit Schiffen auf. Ein vorhabenbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern für die Gruppe der Möwen grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Die Anwesenheit der Plattform sowie der Schiffsverkehr führen nicht zu Störungen von Möwen. Im Gegenteil suchen Möwen solche Bauwerke wie auch Schiffe gezielt zur Nahrungssuche oder auch zur Rast auf. Lediglich Helikopterflüge im Nahbereich der Plattform können zu kurzzeitigen Verhaltensänderungen und Meidungsreaktionen führen. Dabei handelt es sich jedoch nur um eine räumlich und zeitlich eng begrenzte Störung, von der voraussichtlich nur wenige Individuen betroffen sind. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind ausgeschlossen.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Möwen daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Möwen unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.3.4 Seeschwalben

Für Seeschwalben ist zu prüfen, ob eine Verletzung durch Unterwasserschall und eine Tötung/Verletzung durch eine Kollision mit Schiffen oder der Plattform eintreten kann, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. Weiterhin ist zu prüfen, ob Seeschwalben durch den Schiffs- und Helikopterverkehr erheblich gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Seeschwalben sind nicht betroffen.

Eine vorhabenbedingte Verletzung von Seeschwalben durch Unterwasserschall ist nicht zu erwarten, da diese als Stoßtaucher nur sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen und Hubschraubern ist sehr gering, da Seeschwalben sehr gewandte Flieger sind und auch bei schlechter Sicht das Herannahen von Schiffen und Hubschraubern akustisch wahrnehmen. Auch besteht für sie nur eine sehr geringe Gefährdung durch bauliche Hindernisse (Bohr- und Produktionsplattform). Ein vorhabenbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern für die Gruppe der Seeschwalben ausgeschlossen werden.

Zwar sind Seeschwalben gegenüber Schiffen wenig störungsempfindlich, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Helikopterflüge im Nahbereich der Plattform zu Verhaltensänderungen führen. Möglicherweise kommt es daher durch die Helikopterflüge bei Seeschwalben zu einer entsprechenden Reaktion. Es handelt es sich jedoch nur um eine räumlich und zeitlich eng begrenzte Störung, von der voraussichtlich nur wenige Individuen betroffen sind. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind daher ebenfalls ausgeschlossen.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Seeschwalben daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Seeschwalben unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

35.3.5 Alkenvögel

Für Alkenvögel (Trottellumme und Tordalk) ist zu prüfen, ob eine Verletzung durch Unterwasserschall und eine Tötung/Verletzung durch eine Kollision mit Schiffen oder der Plattform eintreten kann, die zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. Weiterhin ist zu prüfen, ob Alkenvögel durch den Schiffs- und Helikopterverkehr oder durch den Unterwasserschall erheblich gestört werden. Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Alkenvögel sind nicht betroffen.

Eine Schädigung von Alken beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine und Standrohre (Unterwasserschall) ist nicht zu erwarten. Zum einen werden die Schallemissionen vermindert, zum anderen erfolgen vor Beginn Vergrämungsmaßnahmen, so dass für diese hochmobilen Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens besteht. Durch Unterwasserschall ergibt sich insgesamt kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für Alkenvögel.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Alkenvögel die Nähe zu Schiffen meiden. Da die Alkenvögel nur wenig Flugaktivität zeigen und vor allem nachts selten fliegen, haben sie trotz ihrer geringen Manövrierfähigkeit nur ein geringes Kollisionsrisiko. Ein vorhabenbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern ausgeschlossen werden.

Alkenvögel reagieren empfindlich auf Störungen durch Schiffsverkehr, daher ist auch eine Störungsempfindlichkeit gegenüber Helikopterflügen wahrscheinlich. Die Störungen werden minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Vorbelastung durch die stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind daher nicht zu erwarten. Mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr finden nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform statt und sind für die jeweilige Population nicht erheblich.

Eine Störung von Alkenvögeln beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem ein Schallminderungssystem eingesetzt wird. Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.

In Hinblick auf die Verbotstatbestände lässt sich für die Alkenvögel daher zusammenfassend festhalten:

Werden wildlebende Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	nein
Werden wildlebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	nein
Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)	nein

Damit wird durch das Vorhaben für Alkenvögel unter Berücksichtigung der o.g. Maßnahmen kein artenschutzrechtlicher Verbotstatbestand erfüllt.

36 Artenschutzrechtliches Fazit

Da es sich bei dem Vorhaben nicht um einen Eingriff in Natur und Landschaft gemäß § 14 Abs. 1 BNatSchG handelt, sind alle besonders geschützten Arten und nicht nur die gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten zu betrachten. Folgende Arten bzw. Artengruppen wurden näher betrachtet:

- Fledermäuse (Großer und Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Langohr-, Mücken-, Nord-, Rauhaut-, Teich-, Wasser-, Zweifarb- und Zwergfledermaus),
- marine Säugetiere (Schweinswal, Kegelrobbe, Seehund),
- europäische Vogelarten als Gastvögel (Seetaucher, Meereseenten, Seeschwalben, Alkenvögel).

Als relevante Wirkfaktoren wurden akustische Emissionen (Unterwasserschall insbesondere durch Rammarbeiten sowie Luftschall) und optische Emissionen aus dem Schiffs- und Flugverkehr und durch die Anwesenheit der Bohr- und Produktionsplattform ermittelt.

Eine direkte Verletzung oder Tötung mariner Säugetiere und tief tauchender Seevögel (Seetaucher, Meereseenten, Alkenvögel) durch Unterwasserschall kann ausgeschlossen werden. Auch für Fledermäuse und europäische Vogelarten kann ausgeschlossen werden, dass sich das Tötungs- und Verletzungsrisiko durch Vogelschlag an der Plattform oder an Schiffen und Helikoptern signifikant erhöht.

Die Beurteilungskonvention des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) wird eingehalten. Eine störungsbedingte Verschlechterung des Erhaltungszustandes der Populationen der marinen Säugetiere durch Unterwasserschall kann ausgeschlossen werden.

Störungen von Vögeln und Fledermäusen durch optische Emissionen (Beleuchtung der Plattform, Fackel) können durch Vermeidungsmaßnahmen so weit reduziert werden, dass ihre jeweiligen Populationen nicht erheblich gestört werden. Mögliche Störungen der Population einzelner Vogelarten durch relativ wenige Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht erheblich. Mögliche

Störungen der Population einzelner Vogelarten durch relativ wenige Helikopterflüge sind aufgrund der lediglich lokalen Wirkung im Umfeld der Plattform ebenfalls nicht erheblich.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Kegelrobbe und Seehund sind nicht betroffen. Die Funktion als Fortpflanzungsstätte für den Schweinswal wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Das Sylter Außenriff, das als ausgeprägtes Schwerpunktgebiet der Schweinswal-Fortpflanzung gilt, ist von dem Vorhaben nicht betroffen.

Fortpflanzungsstätten von Fledermäusen und europäischen Vogelarten sind nicht betroffen, auch Ruhestätten von Fledermäusen und europäischen Vogelarten werden nicht beschädigt oder zerstört.

Auch wenn eine besondere artenschutzrechtliche Prüfung deshalb rechtlich nicht erforderlich ist, wurden die Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG so geprüft, als wäre die Vorschrift auch auf die niederländischen Vorhabenbestandteile anwendbar. Die Prüfung hat ergeben, dass Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG insgesamt von dem geplanten Vorhaben nicht erfüllt werden.

37 Formblätter für artenschutzrechtliche Prüfung (Artensteckbriefe)

37.1 Schweinswal

Tabelle 75: Formblatt "Schweinswal"

Durch das Vorhaben betroffene Art Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>)			
1. Schutz- und Gefährdungsstatus			
<input checked="" type="checkbox"/> FFH-Anhang IV-Art D ¹¹⁰	Rote Liste-Status mit Angabe	Einstufung Erhaltungszustand	
	<input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. 2 (stark gefährdet)	<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend	<input checked="" type="checkbox"/> U1 ungünstig / unzureichend
		<input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht	<input type="checkbox"/> XX unbekannt
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art			
2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten			
<p>Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, lebt sowohl in küstennahen als auch in Offshore-Gewässern, vorwiegend allein oder in kleinen Gruppen. Schweinswale zeigen ein ausgeprägtes Wanderverhalten, haben große individuelle Territorien und halten sich häufig in den obersten 2 m der Wassersäule auf. Überwiegend sind sie bei Tageslicht aktiv, tauchen aber auch nachts. Schweinswale nutzen Echoortung zur Navigation und zum Erkennen von Nahrung, Hindernissen oder Feinden. Möglicherweise dienen die Laute auch zur innerartlichen Kommunikation.</p> <p>Für die Reproduktion der Schweinswale haben die Sommermonate von Mai bis August die größte Bedeutung. Die Paarung erfolgt zwischen Juni und August und nach einer Tragezeit von 10–11 Monaten die Geburt in der Regel zwischen Mai und Juli. In der darauffolgenden Zeit existiert eine sehr enge überlebenswichtige Bindung der Jungtiere an das Muttertier. Die Stillzeit umfasst etwa 8–9 Monate. Da die weiblichen Schweinswale in dieser Zeit sowohl tragend als auch säugend sind, haben sie einen hohen Energiebedarf.</p> <p>Schweinswale ernähren sich opportunistisch von kleineren und mittelgroßen Fischen. Sie fressen sowohl pelagische Schwarmfische als auch demersale und benthische Arten. In der Nordsee nutzen sie vorwiegend Sandaale und Seezungen, in den letzten Jahren aber auch wieder mehr Heringe und Spotten.</p> <p>Gefährdet sind Schweinswale vor allem durch Fischfang, Lärm und chemische Belastungen. Es gibt Hinweise darauf, dass eine schadstoffinduzierte Immunsuppression möglicherweise zu einer erhöhten Anfälligkeit für Krankheiten beiträgt. Das könnte ein möglicher Grund für die größere Häufigkeit von schweren Infektionskrankheiten bei Schweinswalen in der deutschen Nordsee im Vergleich zu weniger vom Menschen beeinflussten Gebieten sein.</p>			
<u>Literatur:</u>			
ADELUNG <i>et al.</i> (1997); BANDOMIR <i>et al.</i> (1998); GILLES <i>et al.</i> (2007); GILLES (2008); GILLES <i>et al.</i> (2009); GILLES <i>et al.</i> (2010b); GILLES <i>et al.</i> (2011); SVEEGAARD (2011); NARBERHAUS <i>et al.</i> (2012); GILLES <i>et al.</i> (2013)			

¹¹⁰ Gemäß Nationaler Bericht 2019 (BfN 2019)

**Durch das Vorhaben betroffene Art
Schweinswal (*Phocoena phocoena*)**

2.2 Verbreitung

Der Schweinswal ist in den deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee die häufigste Walart. Ein Verbreitungsschwerpunkt von Schweinswalen in der Nordsee liegt westlich von Sylt bis ungefähr 6° Ost. In diesem Bereich ist neben einer generell vergleichsweise hohen Dichte auch ein hohes Kälberaufkommen zu finden. Weitere wichtige Gebiete in der Nordsee sind die Doggerbank und Borkum-Riffgrund sowie in der Ostsee die Oderbank und die Gewässer um Fehmarn.

Die meisten Kälber werden in Nordfriesland bzw. am Sylter Außenriff angetroffen. Aber auch im Bereich von Entenschnabel und Doggerbank werden relativ häufig Kälber gesichtet. Weitere Informationen sind im Kap. 19.2.3 des UVP-Berichtes zu finden.

Deutsche Nordsee:

Frühling 55.048, Sommer 49.687, Herbst 15.394 Tiere, Winter keine Daten (nach GILLES et al. 2009)

16.450-45.906 Tiere (BFN 2019)

Literatur:

TURNER & TODD (2006); GILLES et al. (2007); GILLES (2008); SCANS II (2008); EVANS & TEILMANN (2009); GILLES et al. (2010b); GILLES et al. (2011); NARBERHAUS et al. (2012); GEELHOED et al. (2013); GILLES et al. (2013); NACHTSHEIM et al. (2021); BFN (2017a)

2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)

3.1.1 Baubedingte Tötung

Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? ja nein

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: ja nein

Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist
(außerhalb des Zeitraums von bis)

Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Ist der Fang von Tieren aus dem Baufeld zur ihrer Rettung notwendig? ja nein

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? ja nein

**Durch das Vorhaben betroffene Art
Schweinswal (*Phocoena phocoena*)**

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?

ja nein

- Vergrämungsmaßnahmen
- Rammungen mit Soft-Start
- Einsatz eines Schallminderungssystems

Weitere Einzelheiten sind im Kap. 18.2 zu finden.

Hinsichtlich der vorhabenbedingten Wirkfaktoren sind für den Schweinswal nur die akustischen Emissionen relevant (Unterwasserschall). Optische Emissionen sind für den Schweinswal nicht relevant.¹¹¹

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist es verboten, Schweinswale zu töten oder zu verletzen. Eine Schädigung des Hörvermögens ist als Verletzung im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu betrachten. Dazu sind die vom UBA empfohlenen und vom BSH verbindlich etablierten Lärmschutzwerte, bestehend aus einem dualen Kriterium eines Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re 1µPa² s (ungewichtet) und eines Spitzenschalldruckpegels (SPL_{peak-peak}) von 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung einzuhalten. (BMU 2013)

Für das Einrammen der 6 Standbeine (skirt piles) wird nach ITAP GMBH (2022) das duale Lärmschutzkriterium und damit das Verletzungs- und Tötungsverbot nur eingehalten, wenn entsprechende Vermeidungsmaßnahmen, z.B. ein doppelter Großer Blasenschleier (DBBC), angewandt werden. Für das Einrammen sind außerdem Vergrämungsmaßnahmen sowie ein Soft-Start erforderlich. (vgl. Kap. 18.2)

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? ja nein

¹¹¹ <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Art.jsp?m=2,1,0,15>, Zugriff 09.05.2022

Durch das Vorhaben betroffene Art Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>)	
<input checked="" type="checkbox"/> Vergrämungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> Rammungen mit Soft-Start <input type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems	
<p><i>Für das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) können nach ITAP GMBH (2022) die o.g. Anforderungen des Schallschutzkonzeptes ohne Einsatz eines Schallminderungssystems eingehalten werden. Für das Einrammen sind jedoch Vergrämungsmaßnahmen sowie ein Soft-Start erforderlich. (vgl. Kap. 18.2)</i></p>	
Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

**Durch das Vorhaben betroffene Art
Schweinswal (*Phocoena phocoena*)**

Nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist es verboten, die Population der Schweinswale in deren ganzjährigen Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeit erheblich zu stören. Eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. In der Nordsee entspricht die Bezugsgröße „lokale Population“ dem Gesamtbestand der Schweinswale im deutschen Teil der Nordsee. Diese erhebliche Störung liegt im Hinblick auf den hier relevanten Unterwasserschall nach der Beurteilungskonvention des Schallschutzkonzeptes (BMU 2013) nicht vor, wenn folgende zwei Bedingungen erfüllt werden:

1. außerhalb der besonders sensiblen Zeit (September-April): sich nicht mehr als 10 % der Fläche der AWZ der deutschen Nordsee innerhalb der Störradien (>140 dB) befinden und das o.g. duale Lärmschutzkriterium eingehalten wird.
2. in der besonders sensiblen Zeit (Mai-August): sich kumulativ nicht mehr als 1 % der Gebietsfläche des Hauptkonzentrationsgebietes des Schweinswals¹¹² innerhalb des Störradius (>140 dB) befinden.

Durch das Einrammen der 12 Standrohre (conductors) entsteht nach ITAP GMBH (2022) keine erhebliche Störung, weil sich nur ca. 5 km² und damit weniger als 0,02 % der deutschen AWZ (Gesamtgröße 28.521 km²) innerhalb des Störradius (>140 dB) befinden. Das Hauptkonzentrationsgebiet des Schweinswals liegt weit außerhalb des Störradius (in ca. 100 km Entfernung), weshalb dort auch keine artenschutzrechtliche Störung durch das Rammen der 12 Standrohre in der besonders sensiblen Zeit (Mai-August) zu erwarten ist.

Für das Einrammen der 6 Standbeine (skirt piles) werden die o.g. Kriterien des Schallschutzkonzeptes damit das Störungsverbot nur eingehalten, wenn entsprechende Vermeidungsmaßnahmen, z.B. ein doppelter Großer Blasenschleier (DBBC), angewandt werden. Es befinden sich dann nur ca. 3,4 km² und damit ca. 0,01 % der deutschen AWZ (Gesamtgröße 28.521 km²) innerhalb des Störradius (>140 dB).

Das Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird durch Unterwasserschall nicht ausgelöst.

**Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt
(ggf. trotz Maßnahmen) ein.**

ja nein

4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen

- Funktionskontrollen sind vorgesehen.
Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.
- Ein Risikomanagement ist vorgesehen.
Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.

¹¹² Hier und im weiteren Text ist das Hauptkonzentrationsgebiet der Schweinswale in der deutschen AWZ von Mai bis August gemeint, wie es im Anhang 1 zum „Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)“ (BMU 2013) definiert ist.

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

Durch das Vorhaben betroffene Art Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>)	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.2 Kegelrobbe

Tabelle 76: Formblatt "Kegelrobbe"

Durch das Vorhaben betroffene Art Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)			
1. Schutz- und Gefährdungsstatus			
<input checked="" type="checkbox"/> Art nach Anhang I BArtSchV	Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. 2	Einstufung Erhaltungszustand D <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U1 ungünstig / unzureichend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> XX unbekannt	
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art			
2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten			
<p><i>Kegelrobben nutzen bevorzugt exponierte Bereiche wie abgelegene Inseln, Felsküsten und Riffe als Liegeplätze. Die Paarungs- und Wurfzeit variiert zwischen den Populationen. In der deutschen Nordsee werden die Jungtiere nach insgesamt ca. 11 Monaten zwischen Mitte November und Anfang Januar an Land geboren. Akustische Signale sind wichtig für die Mutter-Jungtier-Bindung und spielen eine wesentliche Rolle bei den sozialen Interaktionen der Kegelrobben. Dabei erfolgen Lautäußerungen vor allem unter Wasser. Vermutlich nutzen Kegelrobben auch akustische Signale um Prädatoren auszuweichen oder um lautbildende Beutefische aufzuspüren.</i></p> <p><i>Kegelrobben sind bei der Jungenaufzucht und beim Fellwechsel auf den Liegeplätzen sehr gesellig, sonst aber eher einzelgängerisch. Sie sind sehr ortstreu und kehren zur Fortpflanzung meist an ihren Geburtsort zurück, verbringen aber bei der Nahrungssuche bis zu fünf Tage auf offener See und decken dabei einen Radius von ca. 40 km ab. Sie legen jedoch auch Wanderstrecken von etlichen hundert Kilometern im Offshore-Bereich zurück.</i></p> <p><i>Die Art ist ein Nahrungsopportunist, der sich von einem breiten Spektrum Fische ohne Präferenz für bestimmte Arten ernährt. In europäischen Gewässern fressen Kegelrobben vor allem demersale Arten und tauchen dabei bis zum Meeresboden in bis zu ca. 60 m. Wichtige Beutefische sind z. B. Sandaale, Kabeljau, Köhler, Hering, Lodde und verschiedene Plattfische.</i></p> <p><i>Kegelrobben sind unter anderem durch Fischerei, Lärm und chemische Belastungen gefährdet. Als Endglieder der Nahrungskette akkumulieren sie Schadstoffe. Es gibt Hinweise auf immunsuppressive Wirkungen und Störungen des Hormonstoffwechsels durch Schadstoffe. Sicher ist, dass Schadstoffe sich negativ auf den Gesundheitszustand individueller Tiere in deutschen Gewässern auswirken.</i></p> <p><u>Literatur:</u> NARBERHAUS et al. (2012)</p>			
2.2 Verbreitung			
<p><i>Kegelrobben treten in gemäßigten und subarktischen Gewässern beiderseits des Nordatlantiks auf. Es werden drei voneinander getrennte Populationen unterschieden, wobei die in der deutschen Nordsee und im Wattenmeer auftretenden Tiere zur ostatlantischen Population gehören. Es gibt drei Kolonien in deutschen Gewässern, auf Helgoland, auf Amrum sowie im Bereich Borkum, Juist und Norderney. Das Vorhabengebiet liegt mit über 18 km in deutlicher Entfernung zu den Liege- und Ruheplätzen. Weitere Informationen sind im Kap. 19.2.3 des UVP-Berichtes zu finden.</i></p>			

Durch das Vorhaben betroffene Art Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)	
<u>gesamtes Wattenmeer und Helgoland:</u> 7.649 Individuen bei der Zählung während des Fellwechsels 2020	
<u>niedersächsisches und hamburgisches Wattenmeer:</u> 587 Individuen bei der Zählung während des Fellwechsels 2020	
<u>Literatur:</u> NARBERHAUS et al. (2012), BRASSEUR et al. (2020)	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum	
<input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen	<input type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	
3.1.1 Baubedingte Tötung	
Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u>	
Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)	
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft	
Ist der Fang von Tieren aus dem Baufeld zu ihrer Rettung notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vergrämungsmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/> Rammungen mit Soft-Start	
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems	
Weitere Einzelheiten sind im Kap. 18.2 zu finden.	
<i>Hinsichtlich der vorhabenbedingten Wirkfaktoren sind für die Kegelrobbe nur die akustischen Emissionen relevant (Unterwasserschall).</i>	

Durch das Vorhaben betroffene Art Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)
<i>Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 6 Standbeine auch für die Kegelrobben wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt.</i>
Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen
Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vergrämungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> Rammungen mit Soft-Start <input type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems
<i>Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 12 Standrohre auch für die Kegelrobben wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt.</i>
Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG)
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)	
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.3 Störungstatbestände (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
sind für besonders aber nicht streng geschützte Arten mit Ausnahme der Vögel nicht relevant	
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
<input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	nicht relevant
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.3 Seehund

Tabelle 77: Formblatt "Seehund"

Durch das Vorhaben betroffene Art Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)		
1. Schutz- und Gefährdungsstatus		
<input type="checkbox"/> FFH-Anhang IV-Art	Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, ungefährdet	Einstufung Erhaltungszustand D <input checked="" type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend <input type="checkbox"/> U1 ungünstig / unzureichend <input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht <input type="checkbox"/> XX unbekannt
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art		
2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten		
<p><i>Seehunde jagen vorwiegend im offenen Meer nach Beute. Für die Geburt und die Aufzucht des Nachwuchses im Hochsommer suchen Seehunde weitgehend ungestörte Liegeplätze auf den Sänden des Wattenmeeres auf. Der Haarwechsel erfolgt im Spätsommer ebenfalls an weitgehend ungestörten Liegeplätzen. Das Rückseitenwatt zwischen Festland und den vorgelagerten Inseln hat für die Aufzucht der Jungtiere eine besondere Bedeutung, da sich Muttertiere mit ihren Neugeborenen überwiegend hier aufhalten.</i></p> <p><i>Als marine Säugetiere verbringen Seehunde die meiste Zeit im Wasser. Lediglich zur Geburt und für die Aufzucht der Jungtiere (Juni bis Mitte August), für den Haarwechsel (Juli und August) oder zum Ausruhen sind Seehunde auf Liegeplätze auf Land angewiesen. Diese finden sie im niedersächsischen Wattenmeer auf den bei Niedrigwasser trockenfallenden Sänden oder auf den östlichen Enden der Inseln. Die nächstgelegenen Ruheplätze finden sich nordwestlich von Borkum in ca. 18 km Entfernung zum geplanten Vorhaben.</i></p> <p><i>Seehunde gelten als Nahrungsopportunisten, sie erbeuten die Nahrung, die im Lebensraum gerade verfügbar ist. Hierbei scheinen sie benthische, d. h. am Boden vorkommende Beute wie Plattfische zu bevorzugen. Jungtiere beginnen ihre Nahrungsaufnahme mit Garnelen und kleineren Fischen. Ausgewachsene Tiere aus dem Wattenmeer, die nicht mit der Pflege des Nachwuchses beschäftigt sind, unternehmen, unabhängig von der Jahreszeit, meist mehrtägige Beutezüge, auf denen sie größere Strecken (30 bis über 60 km) in die Nordsee hinaus zu ihren Jagdrevieren schwimmen. Zur Nahrungssuche begeben sich die Tiere in Gebiete mit einer Wassertiefe von 10 bis 30 m.</i></p> <p><i>Seehunde sind unter anderem durch extreme Schallbelastungen, Störungen durch touristische Aktivitäten an ihren Liegeplätzen, Epidemien (Seehundstaupe) und chemische Belastungen gefährdet. Als Endglieder der Nahrungskette akkumulieren sie Schadstoffe.</i></p> <p><u>Literatur:</u> NLWKN (2011f)</p>		
2.2 Verbreitung		
<p><i>Seehunde in der deutschen AWZ gehören vermutlich fast ausschließlich zur Wattenmeerpopulation. Seehunde sind im gesamten Niedersächsischen Wattenmeer verbreitet, vereinzelt werden sie auch in Flussläufen und Tiefs gesichtet. Als Schwerpunkte des Vorkommens (mit Blick auf die Liegeplätze) gelten: Borkum West, Randzel, Juist West, Norderney Ost, Tidebecken Spiekeroog-Wangerooge, Ostseite des Hohe-Weg-Watts, seeseitige Sände des Wurster Watts. Weitere Informationen sind im Kap. 19.2.3 des UVP-Berichtes zu finden.</i></p>		

Durch das Vorhaben betroffene Art Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)	
<u>Wattenmeer:</u> 40.800 Tiere (geschätzt für 2020)	
<u>Literatur:</u> NLWKN (2011f), GALATIUS <i>et al.</i> (2020)	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum	
<input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen	<input type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)	
3.1.1 Baubedingte Tötung	
Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u>	
Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)	
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft	
Ist der Fang von Tieren aus dem Baufeld zur ihrer Rettung notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Vergrämnungsmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/> Rammungen mit Soft-Start	
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems	
Weitere Einzelheiten sind im Kap. 18.2 zu finden.	
<i>Hinsichtlich der vorhabenbedingten Wirkfaktoren sind für die Seehunde nur die akustischen Emissionen relevant (Unterwasserschall).</i>	
<i>Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämnungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 6 Standbeine auch für die Seehunde wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt.</i>	

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)</p>	
<p>Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen</p>	
<p>Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vergrämungsmaßnahmen <input checked="" type="checkbox"/> Rammungen mit Soft-Start <input type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems</p>	
<p><i>Es ist davon auszugehen, dass die für den Schweinswal (vgl. Kap. 37.1) wirksamen Vergrämungs- und Vermeidungsmaßnahmen beim Einrammen der 12 Standrohre auch für die Seehunde wirksam sind und keine Schädigung des Hörvermögens und damit keine Verletzung erfolgt.</i></p>	
<p>Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG)</p>	
<p>Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	

Durch das Vorhaben betroffene Art Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)	
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.3 Störungstatbestände (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
sind für besonders aber nicht streng geschützte Arten mit Ausnahme der Vögel nicht relevant	
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr. <input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein bzw. nicht ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	nicht relevant
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.4 Fledermäuse

Tabelle 78: Formblatt "Fledermäuse"

Durch das Vorhaben betroffene Arten (Langstreckenzieher oder Regionale Zieher): Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>), Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisler</i>), Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilsson</i>), Flughautfledermaus (<i>Pipistrellus nathusii</i>), Zweifarbflodermäus (<i>Vespertilio murinus</i>)			
ggf. BreitflügelFledermaus (<i>Eptesicus serotinus</i>), Langohrfledermaus (<i>Plecotus spec.</i>), Mückenfledermaus (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>), Teichfledermaus (<i>Myotis dasycneme</i>), Wasserfledermaus (<i>Myotis daubentonii</i>), Zwergfledermaus (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)			
1. Schutz- und Gefährdungsstatus			
<input checked="" type="checkbox"/> FFH-Anhang IV-Art D ¹¹³	<input checked="" type="checkbox"/> Rote Liste-Status mit Angabe	Einstufung Erhaltungszustand	
	<input checked="" type="checkbox"/> RL D, versch. Kategorien,	<input type="checkbox"/> FV günstig / hervorragend	
		<input type="checkbox"/> U1 ungünstig / unzureichend	
		<input type="checkbox"/> U2 ungünstig – schlecht	
		<input type="checkbox"/> XX unbekannt	
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art			
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten			
<i>Für die Niederlande werden Zeiträume von Ende März bis Mitte Mai für den Frühjahrszug und von Ende August bis Anfang Oktober für den Herbstzug angegeben. In einer Untersuchung für die (niederländische) südliche Nordsee wurden im Spätsommer und Herbst 3-mal mehr Individuen nachgewiesen wurden als im Frühjahr.</i>			
<i>Ausführungen zum tageszeitlichen Auftreten von über den Meeren wandernden Fledermäusen sind in der Literatur nur vereinzelt enthalten. In den meisten Fällen kann kein Muster abgeleitet werden, d. h. die Fledermäuse kommen im gesamten Nachtverlauf vor.</i>			
<i>Über der Nordsee wurden bislang Flughöhen von Fledermäusen von bis zu 26 m über der Wasseroberfläche nachgewiesen (vgl. Kap. 19.2.5). Insbesondere Große Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>) fliegen mit 15 – 25 m sehr hoch über der Wasseroberfläche. Die <i>Pipistrellis</i>-Arten fliegen hingegen häufig wesentlich niedriger in 2 – 10 m Höhe über der Wasseroberfläche.</i>			
<i>Es ist anzunehmen, dass Fledermäuse auf Nahrungssuche indirekt durch Licht angezogen werden, da Beleuchtung und Wärmentwicklung eines Standorts ein verstärktes Vorkommen von Insekten vermuten lassen. Untersuchungen belegten ähnliche Anlockeffekte außerdem für Schiffe, die allerdings höchstens regional auftreten und zeitlich begrenzt sind. Dennoch kann für das Vorhaben erwartet werden, dass Anlockeffekte durch den Schiffsverkehr und die Baustelle eintreten. Weitere indirekte und direkte Auswirkungen des Schiffsverkehrs auf Fledermäuse sind zwar weitgehend unbekannt, einzelne Funde von Fledermäusen lassen jedoch darauf schließen, dass wandernde Tiere teils gezielt Schiffe zum Rasten aufsuchen.</i>			
<u>Literatur:</u> BSH (2021b), WALTER <i>et al.</i> (2005, zitiert in BSH (2021b)), SEEBENS-HOYER <i>et al.</i> (2021)			

¹¹³ Gemäß Nationaler Bericht 2019 (BfN 2019)

**Durch das Vorhaben betroffene Arten (Langstreckenzieher oder Regionale Zieher):
Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*),
Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*),
Zweifarbflodermmaus (*Vespertilio murinus*)**

2.2 Verbreitung

Es liegen nur wenige systematisch erfasste Fledermausnachweise für die offene Nordsee vor. Es muss jedoch angenommen werden, dass Fledermäuse regelmäßig auf der offenen Nordsee anzutreffen sind. Insgesamt nimmt die aus der Aktivität ermittelte Individuendichte mit der Entfernung vom Festland ab.

Weitere Informationen sind im Kap. 19.2.5 des UVP-Berichtes zu finden.

Literatur:

BSH (2021b), SEEBENS-HOYER *et al.* (2021)

2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)

3.1.1 Baubedingte Tötung

Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? ja nein

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: ja nein

Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist
(außerhalb des Zeitraums von bis)

Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Ist der Fang von Tieren aus dem Baufeld zur ihrer Rettung notwendig? ja nein

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? ja nein

**Durch das Vorhaben betroffene Arten (Langstreckenzieher oder Regionale Zieher):
Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*),
Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Flughörnchen (*Pipistrellus nathusii*),
Zweifarbflodermäus (*Vespertilio murinus*)**

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? ja nein

- bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform
- horizontale statt vertikale Fackel
- Abfackelung vorrangig am Tage
- nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen

Fledermäuse können auf dem Durchzug im Frühjahr und Herbst im Bereich der Plattform vorkommen. Es ist jedoch nicht von einer hohen Dichte oder von einem ausgeprägten Zugkorridor gerade im Bereich des Vorhabens auszugehen, sondern eher von einem diffus verteilten Zug. Kollisionsrisiken sind im Vergleich zu Offshorewindparks sehr gering, da es keine sich schnell bewegendenden Anlagenteile (Rotoren) gibt. Durch den Betrieb der Fackel, der ohnehin nur wenige Stunden im Jahr betrifft, ist eine Betroffenheit von Fledermäusen (Anlockung und Tötung) zwar nicht grundsätzlich ausgeschlossen, wird aber durch die o.g. Vermeidungsmaßnahmen sehr weitgehend minimiert (vgl. Kap. 18.4).

Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. ja nein

3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? ja nein

Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? ja nein

<p>Durch das Vorhaben betroffene Arten (Langstreckenzieher oder Regionale Zieher): Großer Abendsegler (<i>Nyctalus noctula</i>), Kleiner Abendsegler (<i>Nyctalus leisleri</i>), Nordfledermaus (<i>Eptesicus nilssonii</i>), Flughörnchen (<i>Pipistrellus nathusii</i>), Zweifarbflodermäus (<i>Vespertilio murinus</i>)</p>	
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<p>Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</p>	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<p><input checked="" type="checkbox"/> bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform <input checked="" type="checkbox"/> horizontale statt vertikale Fackel <input checked="" type="checkbox"/> Abfackelung vorrangig am Tage <input checked="" type="checkbox"/> nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen <input checked="" type="checkbox"/> Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser bzw. Schifffahrtsstraßen</p>	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<p><i>Potentiell wirkt Überwasserschall im Rahmen des Vorhabens auf Fledermäuse. Hierdurch können Scheueffekte eintreten, die zeitlich und räumlich jedoch sehr begrenzt sind, so dass ein Ausweichen auf dem offenen Meer problemlos möglich ist. Dies gilt in gleicher Weise auch für optisch bedingte Scheueffekte auf lichtsensible Arten (Gattung Myotis), zumal die nächtliche Beleuchtung der Plattform möglichst weitgehend minimiert wird (Abschirmung nach oben und zur Seite, Verwendung von Bewegungsmeldern, Sicherheitsbeleuchtung nur bei Anwesenheit von Personal, siehe Kap. 18.4). Dies gilt entsprechend auch für etwaige Anlockeffekte durch die Beleuchtung und ein daraus resultierendes höheres Insektenaufkommen.</i></p>	
<p>Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen</p>	
<p><input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.</p> <p><input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.</p>	

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

**Durch das Vorhaben betroffene Arten (Langstreckenzieher oder Regionale Zieher):
Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*), Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*),
Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Flughörnchen (*Pipistrellus nathusii*),
Zweifarbflodermas (*Vespertilio murinus*)**

5. Fazit:

Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:

Fangen, Töten, Verletzen ja nein

Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs-
und Ruhestätten ja nein

Erhebliche Störung ja nein

**Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme
nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.** ja nein

37.5 Seetaucher

Tabelle 79: Formblatt "Seetaucher"

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Prachtttaucher (<i>Gavia arctica</i>), Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart	Rote Liste-Status mit Angabe <input type="checkbox"/> RL D <input checked="" type="checkbox"/> RLW ¹¹⁴ , Prachtttaucher ungefährdet, Sterntaucher stark gefährdet
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art	
2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten	
<p><i>Außerhalb der Brutzeit halten sich <u>Prachtttaucher</u> vor allem auf dem Meer auf. In der Deutschen Bucht ist eine Präferenz für trübes, mäßig salzreiches Küstenwasser zu erkennen, mit Verdichtung der Vorkommen entlang von hydrographischen Fronten. Bei der Nahrungssuche tauchen sie nach bis zu 25 cm langen Fischen, unter anderem Grundeln, Heringen, Sprotten und Sandaalen. Prachtttaucher suchen tagsüber Nahrung, der Zug kann aber tagsüber und nachts stattfinden. Nur selten fliegen sie höher als 50 m, fast immer sogar tiefer als 20 m.</i></p> <p><i>Auch <u>Sterntaucher</u> halten sich außerhalb der Brutzeit vorwiegend auf dem Meer auf. Dabei scheinen sie Gebiete zu bevorzugen, in denen sich Fronten im Meer durch einfließendes Süßwasser von Flüssen bilden. Sterntaucher sind überwiegend Fischfresser und erbeuten ihre Nahrung tauchend. Sie sind Nahrungsoportunisten, so dass das Beutespektrum die lokale Fischfauna widerspiegelt. Eine große Rolle spielen benthopelagische Schwarmfische, zum Beispiel Hering und Dorsch. Sterntaucher sind tagaktiv, der Zug findet aber auch nachts statt. Sie fliegen meist flach über das Wasser (nur 2 % der Flüge > 20 m), bei starkem Rückenwind jedoch bevorzugt in Höhen > 12 m und teilweise > 50 m.</i></p> <p><i>Seetaucher sind als sehr empfindlich gegenüber Offshore-Windparks einzustufen und fliehen vor sich nähernden Schiffen bereits in großer Distanz (>1 km).</i></p> <p><i>Seetaucher sind gegenüber Ölverschmutzung zwar weniger anfällig als Alken und Meeresenten, doch machen verschiedene Studien in der südlichen Nordsee deutlich, dass sie bei Strandfunden zu den am stärksten durch Gefiedererölung betroffenen Vögeln gehören. Eine Trübung der Wassersäule kann die Lokalisierung der Beutefische erschweren bzw. kann dazu führen, dass einige Fischarten die Trübungsfahnen aktiv meiden.</i></p> <p><u>Literatur:</u> BFN (2017a), MENDEL et al. (2008), GARTHE et al. (2015), DIERSCHKE et al. (2012)</p>	
2.2 Verbreitung	
<p><i>Prachtttaucher kommen in der deutschen Nordsee in deutlich geringerer Anzahl vor als Sterntaucher. Im Winter und Frühjahr beträgt ihr Anteil bei artbestimmten Seetauchern ca. 8 %.</i></p> <p><i><u>Prachtttaucher</u> brüten nicht in Deutschland, sondern halten sich dort im Winter und während der Zugzeiten auf (nach DIERSCHKE (2002) Hauptzugzeiten Prachtttaucher: Mitte Oktober bis Mitte November und Anfang März bis Anfang Juni). Nach derzeitigem Kenntnisstand entsprechen ihre</i></p>	

¹¹⁴ HÜPPOP et al. (2013)

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Prachtttaucher (<i>Gavia arctica</i>), Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)</p>	
<p><i>großräumigen Verbreitungsmuster in der deutschen Nordsee denjenigen der Sterntaucher: vereinzelte Vorkommen im Küstenbereich im Herbst; im Winter geringe Dichten im nahezu gesamten Küstenbereich Schleswig-Holsteins und eher lückenhafte Verbreitung entlang der Küste Niedersachsens; im Frühjahr Verbreitung entlang des gesamten Küstenstreifens und in den Offshore-Bereich der AWZ mit Schwerpunkt NSG „Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht“. Entsprechend gilt jenes NSG als „Hauptkonzentrationsgebiet von Seetauchern“ in der deutschen Nordsee. Im Frühjahr werden die höchsten Anzahlen erreicht, im Sommer kommen Prachtttaucher höchstens vereinzelt in der deutschen Nordsee vor.</i></p> <p><i>Zur biogeografischen Population „NW-Europa“ gehörende Sterntaucher brüten nicht in Deutschland, halten sich aber während der Zugzeiten (nach DIERSCHKE (2002) Hauptzugzeiten Sterntaucher: Anfang November bis Ende Dezember und Anfang März bis Ende April) und im Winter sowie selten auch im Sommer in der deutschen Nordsee auf. Im Herbst baut sich das Wintervorkommen mit zunächst vereinzelt Vorkommen im Küstengebiet langsam auf. Im Winter kommen Sterntaucher dann nahezu im gesamten Küstenbereich vor Schleswig-Holstein in geringen Dichten vor. In den niedersächsischen Hoheitsgewässern ist die Verbreitung lückenhafter. In der deutschen AWZ der Nordsee befindet sich der Verbreitungsschwerpunkt mit zum Teil hohen Dichten westlich von Schleswig-Holstein im NSG „Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht“. Im Frühjahr sind Sterntaucher entlang des gesamten Küstenstreifens verbreitet, höhere Konzentrationen können lokal nördlich der Ostfriesischen Inseln und verbreitet westlich von Schleswig-Holstein auftreten. Das Vorkommen erstreckt sich stärker als im Winter weit in die Offshore-Bereiche der AWZ hinein, mit teilweise flächigen Vorkommen bis zu einer Entfernung von 100 km von der Küste. Die höchsten Konzentrationen befinden sich – wie bei den Prachtttauchern – im NSG „Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht“, dem „Hauptkonzentrationsgebiet für Seetaucher“ in der deutschen Nordsee.</i></p> <p><i>Weitere Details sind im Kap. 19.2.4 zu finden.</i></p> <p><u>Deutsche Nordsee (2002-2006):</u> <i>Prachtttaucher: Frühjahr 2.000, Sommer 0, Herbst 11-50, Winter 300</i> <i>Sterntaucher: Frühjahr 16.500, Sommer 0, Herbst 200, Winter 3.600</i></p> <p><u>Literatur:</u> BFN (2017a), GARTHE <i>et al.</i> (2015), MARKONES & GARTHE (2011), MENDEL <i>et al.</i> (2008), GUSE <i>et al.</i> (2018)</p>	
<p>2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen <input type="checkbox"/> potenziell möglich</p>	
<p>3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG</p>	
<p>3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)</p>	
<p>3.1.1 Baubedingte Tötung</p> <p>Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: ja nein

- Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)
- Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? ja nein

- Rammungen der Standbeine (skirt piles) außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten
- Einsatz eines Schallminderungssystems beim Rammen der Standbeine

Eine Schädigung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem dieses nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem wird ein Schallminderungssystem beim Rammen eingesetzt. Zudem besteht für diese hochmobile Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens, insbesondere auch als Reaktion der vorgesehenen Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammungen.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Seetaucher die Nähe zu Schiffen meiden.

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? ja nein

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? ja nein

- bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform
- horizontale statt vertikale Fackel
- Abfackelung vorrangig am Tage
- nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen

Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? ja nein

- Rammungen der Standrohre (conductors) möglichst außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Prachtttaucher (<i>Gavia arctica</i>), Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)</p>	
<p><i>Eine Schädigung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standrohre (Unterwasserschall) wird vermieden, indem dieses soweit möglich nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem besteht für diese hochmobile Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens, insbesondere auch als Reaktion der vorgesehenen Vergrämnungsmaßnahmen vor Beginn der Rammungen.</i></p> <p><i>Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Seetaucher die Nähe zu Schiffen meiden.</i></p> <p><i>Seetaucher können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden, so dass bei bestimmten Wetterbedingungen (eingeschränkter Sicht) ein Kollisionsrisiko besteht. Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Minimierung der Lichtemissionen (s.o.) wird dieses weitgehend reduziert, so dass kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für die Seetaucher verbleibt. Zudem geht von der der nächtlichen Beleuchtung eher ein Scheueffekt als eine Anlockung aus. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugeschehens (Mitteilung von Biologen).</i></p>	
<p>Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG)</p>	
<p>Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	
<p>Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p>	
<p>3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</p>	
<p>Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population? <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich? <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>	

**Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)
Prachtaucher (*Gavia arctica*), Sterntaucher (*Gavia stellata*)**

- bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform
- horizontale statt vertikale Fackel
- Abfackelung nur nach Abstimmung mit Biologen (außerhalb größeren Zugeschehens)
- Rammungen der Standbeine (skirt piles) außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten
- Rammungen der Standrohre (conductors) möglichst außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten
- Einsatz eines Schallminderungssystems beim Rammen der Standbeine
- Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser bzw. Schifffahrtsstraßen

Eine Störung von Seetauchern beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem das Rammen nicht im Zeitraum November bis Februar stattfindet und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher. Zudem wird ein Schallminderungssystem beim Rammen eingesetzt. Auch das Rammen der Standrohre (conductors) findet nach Möglichkeit nicht in den Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher statt. Sollte dies dennoch der Fall sein, handelt es sich nur um kurzzeitige Störungen, denen die Seetaucher ohne weiteres ausweichen können. Nach Beendigung der Rammungen steht das betreffende Seegebiet sofort wieder uneingeschränkt zur Verfügung.

Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.

Die Störungen während der Wanderungszeit (Zugzeit) der Seetaucher durch Unterwasserschall sind nicht erheblich.

Die Störungsempfindlichkeit gegenüber Schiffen und Helikoptern ist bei Seetauchern besonders hoch. Der vorhabenbedingte Schiffsverkehr führt jedoch nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der bestehenden hohen Vorbelastung. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Zudem werden die Störungen minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen, insbesondere im Bereich des NSG Borkum Riff, in dem die Seetaucher Bestandteil der Erhaltungsziele sind. Erhebliche Störungen mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der in diesem Gebiet überwinterten Population sind somit ausgeschlossen. Dies gilt auch für mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr, da dieser fast vollständig über niederländische Gewässer in einer ausreichenden Flughöhe erfolgt, so dass eine gewisse Störwirkung nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform bei Start- und Landeanflügen zu erwarten ist. Diese ist ebenfalls nicht als erheblich einzustufen.

Seetaucher können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden und von ihrer Flugroute abgelenkt werden. Diese Ablenkung ist sehr kleinräumig und verändert nicht die grundsätzliche Flugroute und damit das Erreichen des Zugzieles. Zudem wird die Ablenkung durch die o.g. Vermeidungsmaßnahmen reduziert. Es verbleibt keine erhebliche Störung aufgrund der Beleuchtung der Plattform. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugeschehens (Mitteilung von Biologen). Bei den im Gebiet rastenden Seetauchern ist von einer Meidung der Plattformnähe auszugehen. Die Störungswirkung der Plattform ist jedoch als deutlich geringer einzustufen als diejenige des aus 30 Anlagen bestehenden benachbarten

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Prachtttaucher (<i>Gavia arctica</i>), Sterntaucher (<i>Gavia stellata</i>)	
<i>Windpark Borkum Riffgat. In der Folge halten sich ohnehin nur noch wenige Seetaucher in diesem Bereich auf (siehe Kap. 19.2.4).</i>	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
<input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.6 Meerestenten

Tabelle 80: Formblatt "Meerestenten"

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart	Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Eiderente: ungefährdet <input checked="" type="checkbox"/> RLW, ungefährdet
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art	
2.1 Lebensraumsansprüche und Verhalten <p>Die <u>Eiderente</u> ist die einzige Entenart, die sowohl auf der Nordsee als auch auf der Ostsee weit verbreitet vorkommt. In Deutschland brüten 1.400 – 1.500 Paare, davon ein Großteil in den niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Bereichen des Wattenmeeres. Außerhalb der Brutzeit halten sich Eiderenten überwiegend auf Sanden und den Flachgründen auf. Das Schleswig-Holsteinische Wattenmeer ist das bedeutendste zusammenhängende Mausergebiet auch für die Eiderentenpopulation der Ostsee. Während der Mauser sind die Eiderenten zeitweise flugunfähig. Eiderenten ernähren sich fast ausschließlich von tierischer Nahrung (Muscheln und Schnecken), die sie bevorzugt in Tiefen von weniger als 10 m, maximal bis 25 m erbeuten.</p> <p>Nichtbrütende <u>Trauerenten</u> halten sich ausschließlich auf dem Meer auf, besonders in küstennahen Flachwasserbereichen sowie auf Flachgründen im Offshore-Bereich. Trauerenten sind eng mit ihrer Hauptbeute, marinen Muscheln, assoziiert, die vor allem auf sandigen und grobkörnigen Substraten bis etwa 20 m Wassertiefe vorkommen. Trauerenten sind hauptsächlich tagaktiv, das Zugeschehen findet jedoch meist in der Dämmerung oder nachts statt. In der Regel fliegen Trauerenten niedrig, nur 1 % der Flüge finden oberhalb 20 m statt. Trauerenten mausern zwischen Mitte Juni und Mitte November. Da ihre Schwungfedern dabei synchron abgeworfen werden, sind sie für 2–3 Wochen flugunfähig und in dieser Zeit besonders störanfällig.</p> <p>Schiffe und Helikopter haben für Eider- und Trauerenten eine Scheuchwirkung. Beide Entenarten sind gegenüber Unterwasserschall empfindlich, da sie ihre Nahrung tauchend erbeuten.</p> <p><u>Literatur:</u> BFN (2017a), NLWKN (2011e)</p>	
2.2 Verbreitung <p>Die höchsten Bestände der <u>Eiderente</u> im niedersächsischen Küstenmeer lagen im Sommer und Winter 2000 – 2015 bei 30.000 Tieren. In diesem Zeitraum war die Eiderente auch ganzjährig in geringen bis hohen Dichten im niedersächsischen Küstenmeer vertreten (GUSE et al. 2018). Der Schwerpunkt der Verbreitung lag meist küstennah und in den Watten.</p> <p><u>Trauerenten</u> halten sich ganzjährig auf der deutschen Nordsee auf. Das Vorkommen ist auf die Küstenbereiche sowie die flacheren Offshore-Gebiete begrenzt. In küstenfernen Bereichen kommen Trauerenten nur selten und in geringen Anzahlen vor.</p> <p>Weitere Details sind im Kap. 19.2.4 zu finden.</p> <p><u>Niedersächsisches Küstenmeer (2000-2015):</u> Eiderenten: Frühjahr 20.000, Sommer 30.000, Herbst 3.600, Winter 30.000</p>	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)	
Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	
Trauerenten: Frühjahr 22.000, Sommer 2.300, Herbst 39.000, Winter 43.000	
<u>Literatur:</u> BFN (2017a), GUSE <i>et al.</i> (2018), NLWKN (2011e)	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum	
<input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen	<input type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)	
Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u>	
Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)	
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft	
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems beim Rammen der Standbeine	
<i>Eine Schädigung von Meeresenten beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) ist nicht zu erwarten. Zum einen werden die Schallemissionen vermindert, zum anderen erfolgen vor Beginn Vergrämungsmaßnahmen, so dass für diese hochmobilen Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens besteht. Aufgrund der gegebenen Wassertiefe von ca. 25 m, die unterhalb der bevorzugten Tauchtiefe zum Nahrungserwerb liegt, halten sich zudem nur vereinzelte Meeresenten im Einwirkungsbereich des Unterwasserschalls auf. Durch Unterwasserschall ergibt sich insgesamt kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für Meeresenten.</i>	
<i>Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Meeresenten die Nähe zu Schiffen meiden.</i>	
Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen	
Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform <input checked="" type="checkbox"/> horizontale statt vertikale Fackel <input checked="" type="checkbox"/> Abfackelung vorrangig am Tage <input checked="" type="checkbox"/> nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen	
Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<p><i>Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da Meeressäuger die Nähe zu Schiffen meiden. Meeressäuger können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden, so dass bei bestimmten Wetterbedingungen (eingeschränkter Sicht) ein Kollisionsrisiko besteht. Durch die vorgesehenen Maßnahmen zur Minimierung der Lichtemissionen (s.o.) wird dieses weitgehend reduziert, so dass kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für die Meeressäuger verbleibt. Zudem geht von der der nächtlichen Beleuchtung eher ein Scheucheffekt als eine Anlockung aus. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugesgeschehens (Mitteilung von Biologen).</i></p>	
Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein. <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform <input checked="" type="checkbox"/> horizontale statt vertikale Fackel <input checked="" type="checkbox"/> Abfackelung nur nach Abstimmung mit Biologen (außerhalb größeren Zugeschehens) <input checked="" type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems beim Rammen der Standbeine <input checked="" type="checkbox"/> Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser bzw. Schifffahrtsstraßen	
<p><i>Eine Störung von Meereseenten beim Tauchen nach Nahrung durch die Rammarbeiten (Unterwasserschall) wird teilweise vermieden, indem ein Schallminderungssystem eingesetzt wird. Ansonsten können die Vögel den kurzzeitigen Störungen ausweichen und unmittelbar danach das betreffende Seegebiet wieder nutzen. Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.</i></p> <p><i>Meereseenten, insbesondere Trauerenten, sind gegenüber Schiffen und Helikoptern störungsempfindlich. Der vorhabenbedingte Schiffsverkehr führt jedoch nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der bestehenden hohen Vorbelastung. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Nähe zu stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Zudem werden die Störungen minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen, insbesondere im Bereich des NSG Borkum Riff. Erhebliche Störungen mit einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der in diesem Gebiet rastenden Populationen sind somit ausgeschlossen. Dies gilt auch für mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr, da dieser fast vollständig über niederländische Gewässer in einer ausreichenden Flughöhe erfolgt, so dass eine gewisse Störwirkung nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform bei Start- und Landeanflügen zu erwarten ist. Diese ist ebenfalls nicht als erheblich einzustufen.</i></p> <p><i>Meereseenten können während des nächtlichen Zuges von der Beleuchtung der Plattform angezogen werden und von ihrer Flugroute abgelenkt werden. Diese Ablenkung ist sehr kleinräumig und verändert nicht die grundsätzliche Flugroute und damit das Erreichen des Zugzieles. Zudem wird die Ablenkung durch die o.g. Vermeidungsmaßnahmen reduziert. Es verbleibt keine erhebliche Störung aufgrund der Beleuchtung der Plattform. Das Gleiche gilt für den Betrieb der Fackel, die zudem nur wenige Stunden im Jahr vornehmlich tagsüber betrieben wird, sowie außerhalb größeren Zugeschehens (Mitteilung von Biologen). Bei den im Gebiet rastenden Meereseenten ist von einer Meidung der Plattformnähe auszugehen. Die Störungswirkung der Plattform ist jedoch als deutlich geringer einzustufen als diejenige des aus 30 Anlagen bestehenden benachbarten Windpark Riffgat.</i></p>	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Eiderente (<i>Somateria mollissima</i>), Trauerente (<i>Melanitta nigra</i>)	
<i>Unter Berücksichtigung der Minimierungsmaßnahmen sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Populationen der Meeresenten durch Unterwasserschall, Schiffs- und Helikopterverkehr sowie optische Emissionen (Beleuchtung Plattform, Fackel) zu erwarten.</i>	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
<input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.7 Möwen

Tabelle 81: Formblatt "Möwen"

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) insbesondere <i>Heringsmöwe (Larus fuscus)</i>, <i>Sturmmöwe (Larus canus)</i>, <i>Zwergmöwe (Larus minutus)</i></p>	
<p>1. Schutz- und Gefährdungsstatus</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart</p>	<p>Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. Herings-/Sturmmöwe: ungefährdet, Zwergmöwe: extrem selten <input checked="" type="checkbox"/> RLW, Kat. ungefährdet¹¹⁵</p>
<p>2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art</p>	
<p>2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten</p> <p><i>Heringsmöwen sind Brutvögel und Durchzügler sowie in deutlich geringer Zahl auch Wintergäste. Sie brüten fast ausschließlich entlang der Nordseeküste und halten sich in zum Teil hoher Dichte bevorzugt in den küstennahen Bereichen der Nordsee auf.</i></p> <p><i>Bei der Nahrungssuche zeigen sie einen großen Aktionsradius. Im Gegensatz zu anderen Möwenarten nutzen sie dabei das Wattenmeer kaum, sondern vor allem die offene See oft in Entfernungen von 50–80 km. Dabei sind sie vorwiegend tagaktiv, werden aber auch im Scheinwerferlicht von Fischereifahrzeugen beobachtet. Deren Fischabfälle sind für Heringsmöwen eine bedeutende Nahrungsquelle, daneben nutzen sie vor allem pelagische Fische und Krebse. Als Nahrungsopportunisten zeigen sie deutliche regionale Unterschiede und nutzen in letzter Zeit zunehmend auch landseitige Nahrungsquellen. Auf See erbeuten sie ihre Nahrung meist durch flaches Stoßtauchen, können kleinere Nahrungsteile aber auch im Flug oder schwimmend von der Wasseroberfläche aufnehmen.</i></p> <p><i>Heringsmöwen sind gewandte Flieger, die vorwiegend in geringen bis mittleren Höhen und selten über 50 m hoch fliegen. Daher besteht für sie nur eine geringe Gefährdung durch bauliche Hindernisse, aber bei schlechter Sicht kann es dennoch zu Kollisionen kommen, da sie eine hohe Flugaktivität aufweisen und auch nachts fliegen. Gegenüber Störungen durch Schiffsverkehr zeigen Heringsmöwen ebenfalls nur eine geringe Empfindlichkeit und geringe Fluchtdistanzen. Sie gehören vielmehr zu den häufigsten Schiffsfolgern. Da sie sich auch häufig schwimmend auf der Wasseroberfläche aufhalten, werden sie jedoch durch Ölflecke und –teppiche gefährdet.</i></p> <p><i>Sturmmöwen weisen von allen europäischen Möwenarten das breiteste Nahrungsspektrum auf. Es besteht aus einer Vielfalt terrestrischer und mariner Beuteorganismen. Auf See ernähren sich Sturmmöwen, indem sie im Flug Nahrung von der Wasseroberfläche aufpicken, flach sturztauchend unter die Wasseroberfläche gelangen oder auf dem Wasser schwimmend kleine Partikel aufpicken. Zudem sind sie regelmäßig als Schiffsfolger hinter Fisch- und Garnelenkuttern anzutreffen.</i></p> <p><i>Sturmmöwen sind überwiegend tagaktiv, jedoch suchen sie auch in der Dämmerung nach Nahrung. Zugbeobachtungen auf Helgoland ergaben, dass 86 % aller erfassten Sturmmöwen in einer Höhe</i></p>	

¹¹⁵ Diese Bewertung gilt für die Unterart *Larus fuscus intermedius*, die auch in Deutschland brütet und den größten Teil der hier vorkommenden Heringsmöwen stellt. Selten kommt auch die Unterart *Larus fuscus fuscus* vor, die nach der Roten Liste der wandernden Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP *et al.* 2013) in die Kategorie 1 (vom Erlöschen bedroht) einzustufen ist. Diese Unterart wird während des Zuges ins Winterquartier regelmäßig an der deutschen Küste beobachtet.

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

insbesondere Heringsmöwe (*Larus fuscus*), Sturmmöwe (*Larus canus*), Zwergmöwe (*Larus minutus*)

< 50 m fliegen. Eine Modellierung mit Hilfe der Ergebnisse aus 23 Untersuchungen zeigte, dass 22,9 % der Flüge höher als 20 m stattfinden.

Zwergmöwen leben außerhalb der Brutzeit in plankton- und kleinfischreichen Gebieten in Schelfmeeren. Über die Nahrung von Zwergmöwen auf See während der Zugphasen und im Winter ist kaum etwas bekannt. Hinweise auf mögliche Beuteorganismen, die von der Wasseroberfläche aufgepickt werden, liegen durch die Beprobung eines Seegebietes östlich von Helgoland mit hoher Fressaktivität von Zwergmöwen vor, wobei vor allem zooplanktische Organismen, vor allem Fischlarven, Fischeier und Ruderfußkrebse gefunden wurden. Gute Ernährungsbedingungen bieten sich Zwergmöwen durch die Gezeitenströmung. Sie folgen zudem regelmäßig Schiffen, um im aufgewirbelten Schraubenwasser nach Nahrung zu suchen.

Zwergmöwen sind tagaktive Vögel, deren Zug aber auch nachts stattfindet. Sie fliegen meist in Höhen von unter 20 m (nur zu 5,5 % oberhalb davon).

Literatur:

MENDEL et al. (2008), BFN (2017a)

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

insbesondere Heringsmöwe (*Larus fuscus*), Sturmmöwe (*Larus canus*), Zwergmöwe (*Larus minutus*)

2.2 Verbreitung

Die Heringsmöwe ist eine der häufigsten Brutvogelarten der deutschen Nordseeküste. Im Frühjahr ist die Verbreitung auf See sehr weiträumig und erstreckt sich entlang des gesamten Küstengebietes sowie weit in den Offshore-Bereich hinein, insbesondere nördlich der Ostfriesischen Inseln. Während des Sommers erhöhen sich die Gesamtdichten deutlich. Die küstennahen Schwerpunkte verlagern sich dann noch stärker landwärts in Richtung Brutkolonien, doch auch in weiten Teilen des Offshore-Bereiches halten sich die Tiere in sehr hoher Zahl auf. Im Herbst nimmt die Dichte ab, die Verbreitung gestaltet sich gleichmäßiger und dehnt sich noch weiter in die Offshore-Gebiete aus. Im Winter werden nur noch vergleichsweise wenige und vereinzelt Individuen nachgewiesen.

Sturmmöwen halten sich ganzjährig in der deutschen Nordsee auf. Im Offshore-Bereich werden die größten Bestände im Winter erreicht. Sturmmöwen kommen ganzjährig im NSG „Borkum Riffgrund“ vor. Im Winterhalbjahr sind die höchsten Dichten im Süden des NSG anschließend an größere Vorkommen im Küstenbereich (Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“) zu beobachten.

Zwergmöwen brüten nur sehr vereinzelt in Deutschland und kommen überwiegend während der Zugzeiten und im Winter in der Deutschen Bucht vor. Im Sommer werden nur einzelne Tiere beobachtet. Die Verbreitungsschwerpunkte liegen in der Verlängerung der Eidermündung vor Schleswig-Holstein und im Bereich um Helgoland sowie zur Zeit des Wegzuges in der äußeren Elbmündung.

Deutsche Nordsee (2002-2006):

Heringsmöwe: Frühjahr 41.000, Sommer 76.000, Herbst 33.000, Winter 1.200

Sturmmöwe: Frühjahr 30.000, Sommer 30.000, Herbst 65.000, Winter 50.000

Zwergmöwe: Frühjahr 4.600, Sommer 11-50, Herbst 400, Winter 1.100

Literatur:

MENDEL et al. (2008), BFN (2017a)

2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)

3.1.1 Baubedingte Tötung

Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? ja nein

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

insbesondere Heringsmöwe (*Larus fuscus*), Sturmmöwe (*Larus canus*), Zwergmöwe (*Larus minutus*)

- Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist
(außerhalb des Zeitraums von bis)
- Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?
 ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?
 ja nein

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?
 ja nein

Eine baubedingte Verletzung von Möwen durch Unterwasserschall ist nicht zu erwarten, da diese als Stoßtaucher nur sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen und Hubschraubern ist sehr gering, da Möwen gewandte Flieger sind und auch bei schlechter Sicht das Herannahen von Schiffen und Hubschraubern akustisch wahrnehmen.

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?
 ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?
 ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich?
 ja nein

Auch eine betriebsbedingte Verletzung von Möwen durch Unterwasserschall ist nicht zu erwarten, da diese als Stoßtaucher nur sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen.

Möwen sind gewandte Flieger. Daher besteht für sie nur eine geringe Gefährdung durch bauliche Hindernisse (Bohr- und Produktionsplattform). Auch ein bau- und betriebsbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern für die Gruppe der Möwen ausgeschlossen werden.

Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

**3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
(§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)**

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) insbesondere Heringsmöwe (<i>Larus fuscus</i>), Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>), Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<p><i>Von den in Kap. 33.5.5 benannten relevanten Wirkfaktoren sind im Hinblick auf Möwen bei diesem Verbotstatbestand nur die akustischen Emissionen (Luftschall) aus dem Schiffs- und Flugverkehr weiter zu betrachten. Alle anderen Wirkfaktoren (Unterwasserschall, optische Emissionen) sind von vornherein nicht geeignet, den Verbotstatbestand der erheblichen Störung auszulösen.</i></p> <p><i>Zwar sind Möwen gegenüber Schiffen wenig störungsempfindlich, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Helikopterflüge im Nahbereich der Plattform zu Verhaltensänderungen führen. Möglicherweise kommt es daher durch die Helikopterflüge bei Möwen zu einer entsprechenden Reaktion. Somit handelt es sich nur um eine räumlich und zeitlich eng begrenzte Störung, von der voraussichtlich nur wenige Individuen betroffen sind. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind daher nicht zu erwarten.</i></p>	
Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) insbesondere Heringsmöwe (<i>Larus fuscus</i>), Sturmmöwe (<i>Larus canus</i>), Zwergmöwe (<i>Larus minutus</i>)</p>	
<p>4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen</p>	
<p><input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.</p> <p><input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.</p>	
<p>5. Fazit:</p>	
<p>Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:</p>	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<p>Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.</p>	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.8 Seeschwalben

Tabelle 82: Formblatt "Seeschwalben"

<p>Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Brandseeschwalbe (<i>Thalasseus sandvicensis</i>), Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>), Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisea</i>)</p>	
<p>1. Schutz- und Gefährdungsstatus</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart</p>	<p>Rote Liste-Status mit Angabe</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> RL D Brand-/ Küstenseeschwalbe: vom Aussterben bedroht, Flusseeeschwalbe: stark gefährdet</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> RLW, Brandseeschwalbe ungefährdet, Flusseeeschwalbe: gefährdet, Küstenseeschwalbe Vorwarnliste</p>
<p>2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art</p>	
<p>2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten</p> <p><u>Brandseeschwalben</u> kommen zu Brutzeit, auf dem Zug und im Winterquartier an Meeresküsten vor. Zur Brutzeit halten sich hohe Anzahlen zwischen den Kolonien und in einer Entfernung von bis zu 30 km seewärts der Küste auf. Die seewärtige Ausdehnung fällt in der Deutschen Bucht etwa mit der 20 m Wassertiefen-Linie zusammen. Der maximale Flugradius von Brandseeschwalben während der Nahrungssuche wird auf ca. 45 km geschätzt, während der Flugradius von 95 % der Vögel aller Kolonien etwa 34 km beträgt. Die Nahrung von Brandseeschwalben besteht nahezu ausschließlich aus kleinen, energiereichen Seefischen (v.a. Sandaal und Heringsartige), die sich in der Nähe der Wasseroberfläche aufhalten.</p> <p><u>Flusseeeschwalben</u> brüten an der Nordseeküste in kurzrasigen Salzwiesen an Flachwasserküsten, an Wattküsten und zum Teil in Dünen. Während der Brutzeit suchen sie durchschnittlich im Umkreis von 6,3 km um die Kolonie nach Nahrung, doch sind auch Entfernungen von bis zu 18 km zur Kolonie bekannt. Während der Zugperioden und im Winter halten sich die Vögel nahezu ausschließlich im Küstenbereich und auf der offenen See auf. Sie ernähren sich hauptsächlich von kleinen, pelagischen Fischen.</p> <p>Zur Brutzeit sind <u>Küstenseeschwalben</u> ausgeprägte Küstenvögel. In der Deutschen Bucht sind Küstenseeschwalben bei der Nahrungssuche auf das küstennahe Watt mit seinen Prielen und auf die Flussmündungen fixiert. Während der Zugperioden und im Winter halten sie sich nahezu ausschließlich im Küstenbereich und auf der offenen See auf. Küstenseeschwalben ernähren sich überwiegend von kleinen marinen Fischen (v.a. Sandaal und Heringsartige).</p> <p>Alle drei Seeschwalbenarten sind tagaktiv und zeigen in der Brutzeit morgens und abends Aktivitätsmaxima. Brand- und Küstenseeschwalben fliegen bei Gegenwind zumeist zwischen 1,5 m und 12 m hoch, bei Rückenwind häufiger in einer Höhe zwischen 12 m und 25 m. Küstenseeschwalben fliegen meist flach über dem Wasser.</p> <p><u>Literatur:</u> BFN (2017a)</p>	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

**Brandseeschwalbe (*Thalasseus sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*),
Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisea*)**

2.2 Verbreitung

Brandseeschwalben können im Frühjahr im gesamten benachbarten NSG „Borkum Riffgrund“ auftreten, noch häufiger sind sie dort im Sommer. Dann konzentriert sich das Vorkommen in der Südostecke des Schutzgebietes, was auf Nahrungsflüge der Brutvögel der Kolonie auf Baltrum hinweist. Im Herbst und Winter fehlt die Art im Schutzgebiet.

Im Sommerhalbjahr kommen Flusseeeschwalben in geringer Dichte im NSG „Borkum Riffgrund“ vor (Mendel et al. 2008). Aufgrund der Entfernung zur Küste dürfte es sich in erster Linie um Durchzügler handeln.

Im Sommerhalbjahr sind Küstenseeschwalben in geringen Dichten im NSG „Borkum Riffgrund“ zu finden (Mendel et al. 2008), besonders zu den Zugzeiten.

Weitere Details sind im Kap. 19.2.4 zu finden.

Deutsche Nordsee (2002-2006):

Brandseeschwalben: Frühjahr 12.500, Sommer 21.000, Herbst 3.500, Winter 0

Flusseeeschwalben: Frühjahr 10.000, Sommer 19.500, Herbst 5.800, Winter 0

Küstenseeschwalben: Frühjahr 7.500, Sommer 15.500, Herbst 3.100, Winter 0

Literatur:

BFN (2017a), MENDEL et al. (2008)

2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum

nachgewiesen potenziell möglich

3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG

3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)

3.1.1 Baubedingte Tötung

Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich? ja nein

Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen

Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen: ja nein

Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist
(außerhalb des Zeitraums von bis)

Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft

Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig? ja nein

Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig? ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

**Brandseeschwalbe (*Thalasseus sandvicensis*), Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*),
Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisea*)**

Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten? ja nein

Eine baubedingte Verletzung von Seeschwalben durch Unterwasserschall ist nicht zu erwarten, da diese als Stoßtaucher nur sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen.

Das Kollisionsrisiko mit Schiffen und Hubschraubern ist sehr gering, da Seeschwalben gewandte Flieger sind und auch bei schlechter Sicht das Herannahen von Schiffen und Hubschraubern akustisch wahrnehmen.

3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen

Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich? ja nein

Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich? ja nein

Auch eine betriebsbedingte Verletzung von Seeschwalben durch Unterwasserschall ist nicht zu erwarten, da diese als Stoßtaucher nur sehr kurz unter der Wasseroberfläche nach Nahrung suchen.

Seeschwalben sind gewandte Flieger. Daher besteht für sie nur eine geringe Gefährdung durch bauliche Hindernisse (Bohr- und Produktionsplattform). Auch ein bau- und betriebsbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern für die Gruppe der Seeschwalben ausgeschlossen werden.

Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.

ja nein

**3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
(§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m § 44 Abs. 5 BNatSchG)**

Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen) ja nein

Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück? ja nein

Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten? ja nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Brandseeschwalbe (<i>Thalasseus sandvicensis</i>), Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>), Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisea</i>)	
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<i>Zwar sind Seeschwalben gegenüber Schiffen wenig störungsempfindlich, dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass Helikopterflüge im Nahbereich der Plattform zu Verhaltensänderungen führen. Möglicherweise kommt es daher durch die Helikopterflüge bei Seeschwalben zu einer entsprechenden Reaktion. Es handelt es sich jedoch nur um eine räumlich und zeitlich eng begrenzte Störung, von der voraussichtlich nur wenige Individuen betroffen sind. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind daher ebenfalls ausgeschlossen.</i>	
Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
<input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Brandseeschwalbe (<i>Thalasseus sandvicensis</i>), Flusseeeschwalbe (<i>Sterna hirundo</i>), Küstenseeschwalbe (<i>Sterna paradisea</i>)	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

37.9 Alkenvögel

Tabelle 83: Formblatt "Tordalk"

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Tordalk (<i>Alca torda</i>), Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	
1. Schutz- und Gefährdungsstatus	
<input checked="" type="checkbox"/> europäische Vogelart	Rote Liste-Status mit Angabe <input checked="" type="checkbox"/> RL D, Kat. R (extrem selten) <input checked="" type="checkbox"/> RLW, Kat. ungefährdet
2. Konfliktrelevante ökologische Merkmale der Art	
2.1 Lebensraumsprüche und Verhalten	
<p><u>Tordalken</u> brüten auf Helgoland und sind regelmäßige Durchzügler und Wintergäste auf der Nordsee. Die Art hält sich außerhalb der Brutzeit ganzjährig auf dem Meer auf. Über den Aktionsradius während der Brutzeit ist wenig bekannt, nachgewiesen ist ein Radius von 10 km um die Brutkolonie. Die Tiere ernähren sich vorwiegend von Fischen, die sie durch Verfolgungstauchen erbeuten. Sie bevorzugen kleine pelagische Schwarmfische, insbesondere Heringsfische, Stichlinge und Sandaale, aber auch benthische Arten wie Grundeln werden genutzt. Dorschartige Fische oder Wirbellose werden nur gelegentlich gefressen. Tordalken sind tag- und dämmerungsaktiv, jagen einzeln und können dabei mehrere Meter (durchschnittlich 6–24 m) tief tauchen. Sie sind schlechte Flieger mit geringer Manövrierfähigkeit und fliegen meist dicht über der Meeresoberfläche.</p> <p><u>Trottellummen</u> gelten als regelmäßige Durchzügler, sind Winter- und Sommergäste auf der Nordsee und brüten auf Helgoland. Die Art ist ein ausgeprägter Meeresvogel und kommt nur zur Fortpflanzung an Land. Ihr Aktionsradius während der Brutzeit beschränkt sich auf 20-25 km.</p>	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel)

Tordalk (*Alca torda*), Trottellumme (*Uria aalge*)

Die Tiere ernähren sich vorwiegend von Fischen, die sie durch Verfolgungstauchen (durchschnittlich 20–50 m tief) erbeuten. Sie bevorzugen pelagische Schwarmfische, die in oberflächennahen oder mittleren Wasserschichten erbeutet werden. Wirbellose werden nur in geringen Mengen genutzt. Im Sommer besteht ihre Nahrung vorwiegend aus Sandaalen und Heringsfischen, im Winter ist das Nahrungsspektrum zumindest lokal vielfältiger, dabei sind Grundeln, Seenadeln und Dorsche von Bedeutung. Trottellummen sind tag- und dämmerungsaktiv, gute Taucher aber schlechte Flieger mit einer geringen Manövrierfähigkeit. Meist fliegen sie dicht über der Meeresoberfläche.

Da Tordalke und Trottellumme nur wenig Flugaktivität zeigen und vor allem nachts selten fliegen, haben sie trotz ihrer geringen Manövrierfähigkeit nur ein geringes Kollisionsrisiko. Sie reagieren empfindlich auf Störung durch Schiffsverkehr, zeigen dabei Stressreaktionen, tauchen ab oder fliegen auf. Da sie einen Großteil des Jahres auf dem Meer schwimmend verbringen, sind sie durch Ölflecken und –teppiche gefährdet.

Literatur:

MENDEL et al. (2008)

2.2 Verbreitung

Der Tordalk tritt in den zentralen und nördlichen Offshore-Bereichen der deutschen AWZ der Nordsee nur mit geringen bis maximal mittleren Dichten auf. Bezüglich der Verbreitung der Art innerhalb der Deutschen Bucht konnte festgestellt werden, dass hohe Vogeldichten am Übergang von geringen zu größeren Wassertiefen sowie an Hangstrukturen auftreten.

Im Sommer und Herbst gibt es auf der deutschen Nordsee nur wenige Einzelnachweise. Die Tiere konzentrieren sich dann um Helgoland und im küstenferneren Offshore-Bereich. Im Winter steigt ihre Zahl an, aber entlang der Küsten treten sie im Tiefenbereich bis 20 m meist nur in geringen Dichten auf. Jedoch gibt es Häufungen westlich von Sylt und bei Helgoland sowie nahezu flächige Vorkommen seeseitig der Ostfriesischen Inseln, mit den höchsten Konzentrationen nördlich von Borkum und Norderney. Im Frühjahr geht die Zahl der Tiere wieder zurück. Sie halten sich dann überwiegend im küstenfernen Offshore-Bereich auf, insbesondere westlich von Helgoland.

Trottellummen halten sich ganzjährig auf der deutschen Nordsee auf. Im Sommer kommen sie stark konzentriert im Umkreis der Brutkolonie auf Helgoland vor mit sehr hohen Dichten in der unmittelbaren Umgebung und niedrigen bis mittleren Dichten in einem Umkreis von ca. 30 km. Darüber hinaus sind sie im Sommer nur verstreut in geringer Anzahl anzutreffen.

Im Herbst zeigen Trottellummen eine hohe Konzentration im Offshore-Bereich mit Wassertiefen von 40–50 m. Auf der übrigen deutschen Nordsee kommen sie verstreut in geringen Dichten vor, jedoch gehäuft um Helgoland. Im Winter erreichen Trottellummen die größten Anzahlen und sind nahezu im gesamten Gebiet der deutschen Nordsee verbreitet. Insbesondere innerhalb des 20 m Tiefenbereichs vor den Ostfriesischen Inseln sowie um Helgoland befinden sich weiträumige Vorkommen mit teilweise hohen Dichten. Im Frühjahr ist die Verbreitung durch die Rückkehr zu den Brutplätzen geprägt. Dann finden sich im zentralen Offshore-Bereich sowie um Helgoland hohe Konzentrationen, in Küstennähe dagegen nur vereinzelte Tiere.

Deutsche Nordsee (2002-2006):

Tordalk: Frühjahr 850, Sommer 11–50, Herbst 1–5, Winter 7.500

Trottellumme: Frühjahr 18.500, Sommer 7.000, Herbst 21.000, Winter 33.000

Literatur:

MENDEL et al. (2008), BFN (2017a)

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Tordalk (<i>Alca torda</i>), Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	
2.3 Verbreitung im Untersuchungsraum	
<input checked="" type="checkbox"/> nachgewiesen	<input type="checkbox"/> potenziell möglich
3. Prognose der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG	
3.1 Fang, Verletzung, Tötung (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)	
Werden baubedingt Tiere evtl. verletzt oder getötet?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<u>Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz vor baubedingten Tötungen</u>	
Bauzeitenregelungen bzw. Baufeldinspektionen sind vorgesehen:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird außerhalb der Zeiten geräumt, in denen die Art anwesend ist (außerhalb des Zeitraums von bis)	
<input type="checkbox"/> Das Baufeld wird vor dem Eingriff auf Besatz geprüft	
Sind Maßnahmen zur Vermeidung einer spontanen Wiederbesiedlung des Baufeldes notwendig?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von baubedingten Tötungen notwendig?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Einsatz eines Schallminderungssystems beim Rammen der Standbeine	
<i>Eine Schädigung von Alken beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine und Standrohre (Unterwasserschall) ist nicht zu erwarten. Zum einen werden die Schallemissionen vermindert, zum anderen erfolgen vor Beginn Vergrämungsmaßnahmen, so dass für diese hochmobilen Arten stets die Möglichkeit eines raschen Ausweichens besteht. Durch Unterwasserschall ergibt sich insgesamt kein erheblich erhöhtes Lebensrisiko für Alkenvögel.</i>	
<i>Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Alkenvögel die Nähe zu Schiffen meiden.</i>	
Besteht die Gefahr, dass trotz Vermeidungsmaßnahmen baubedingte Tötungen in einem nicht vernachlässigbaren Umfang eintreten könnten?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.1.2 Betriebs- bzw. anlagebedingte Tötungen	
Entstehen betriebs- oder anlagebedingt Tötungsrisiken, die über das allgemeine Lebensrisiko hinausgehen (signifikante Erhöhung des Lebensrisikos)?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen für kollisionsgefährdete Tierarten erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Tordalk (<i>Alca torda</i>), Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	
<input checked="" type="checkbox"/> bedarfsgesteuerte Beleuchtung auf der Plattform <input checked="" type="checkbox"/> horizontale statt vertikale Fackel <input checked="" type="checkbox"/> Abfackelung vorrangig am Tage <input checked="" type="checkbox"/> nächtliche Abfackelung nur unter Risikobeurteilung im Hinblick auf günstige Zugbedingungen	
Sind Vermeidungsmaßnahmen für sonstige anlage- und betriebsbedingte Tötungsrisiken erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<i>Das Kollisionsrisiko mit Schiffen ist sehr gering, da die Alkenvögel die Nähe zu Schiffen meiden. Da die Alkenvögel nur wenig Flugaktivität zeigen und vor allem nachts selten fliegen, haben sie trotz ihrer geringen Manövrierfähigkeit nur ein geringes Kollisionsrisiko. Ein vorhabenbedingt signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko kann insofern ausgeschlossen werden.</i>	
Der Verbotstatbestand, "Fangen, Töten, Verletzen" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.2 Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 i.V.m § 44 Abs. 5 BNatSchG)	
Werden Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? (ohne Berücksichtigung von später beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Geht der Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten auf eine störungsbedingte Entwertung zurück?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Bleiben die ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungsmaßnahmen erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind CEF-Maßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Sind nicht vorgezogene artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen für die betroffene Art erforderlich?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Der Verbotstatbestand "Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
3.3 Störungen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)	
Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten gestört?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population?	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Sind Vermeidungs-/vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich?	<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input checked="" type="checkbox"/> Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser bzw. Schifffahrtsstraßen	

Durch das Vorhaben betroffene Art (Gastvogel) Tordalk (<i>Alca torda</i>), Trottellumme (<i>Uria aalge</i>)	
Führen Störungen zum Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten? (wenn ja, vgl. 3.2)	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
<p><i>Alkenvögel reagieren empfindlich auf Störungen durch Schiffsverkehr, daher ist auch eine Störungsempfindlichkeit gegenüber Helikopterflügen wahrscheinlich. Die Störungen werden minimiert, indem die Schiffstransporte überwiegend über ausgetonnte Fahrwasser und Schifffahrtsstraßen erfolgen. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind nicht mehr als 59 Schiffstransporte pro Quartal vorgesehen. Die Störungen durch diese relativ wenigen Schiffsbewegungen sind angesichts der Vorbelastung durch die stark frequentierten Schifffahrtsstraßen (>50 Schiffe pro km² und Tag) nicht relevant. Erhebliche Auswirkungen auf die Population sind daher nicht zu erwarten. Mögliche Störungen durch den Helikopterverkehr finden nur in der unmittelbaren Umgebung der Plattform statt und sind für die jeweilige Population nicht erheblich.</i></p> <p><i>Eine Störung von Alkenvögeln beim Tauchen nach Nahrung durch das Rammen der Standbeine (Unterwasserschall) wird vermieden, indem ein Schallminderungssystem eingesetzt wird. Die bei der Verlegung der Pipeline entstehenden Dauerschallemissionen treten nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf und wirken räumlich nur sehr begrenzt und fast ausschließlich auf der niederländischen Seite.</i></p>	
Der Verbotstatbestand "erhebliche Störung" tritt (ggf. trotz Maßnahmen) ein.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
4. Aus artenschutzrechtlichen Gründen vorgesehene Funktionskontrollen	
<input type="checkbox"/> Funktionskontrollen sind vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
<input type="checkbox"/> Ein Risikomanagement ist vorgesehen. Beschreibung siehe Maßnahmenblätter des LBP, Nr.	
5. Fazit:	
Nach Umsetzung der fachlich geeigneten und zumutbaren artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen, CEF-Maßnahmen und – für ungefährdete Arten – artenschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahme treten folgende Zugriffsverbote ein:	
Fangen, Töten, Verletzen	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Erhebliche Störung	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Eine Prüfung der Voraussetzungen für eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist erforderlich.	
	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein

VII. Literaturverzeichnis

- ABT, K. F., N. HOYER, L. KOCH & D. ADELUNG (2002): The dynamics of grey seals (*Halichoerus grypus*) off Amrum in the south-eastern North Sea — evidence of an open population. *J. Sea Res.* 47: 55-67.
- ADELUNG, D., G. HEIDEMANN, E. HAASE, K. FRESE, J. DUINKER & G. SCHULZ (1997): Untersuchungen an Kleinwalen als Grundlage eines Monitorings. Abschlussbericht - BMBF-Verbundprojekt 03F0139A.
- ADELUNG, D. & G. MÜLLER (2007): Forschungsverbund MINOSplus - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen - Teilvorhaben TP6 – „Seehunde in See“ – Telemetrische Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Nutzung des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres und des angrenzenden Seegebietes durch Seehunde (*Phoca vitulina vitulina*) in Hinblick auf die Errichtung von Offshore-Windparks. 46 Seiten.
- ALSLEBEN, C. (2015): "Fläche" als neues (altes) Schutzgut der UVP: Konturen des Schutzgutes "Fläche" unter der neuen UVP-Richtlinie. In: TU DRESDEN: Umweltprüfung und Landschaftsgestaltung, Dokumentation zu den Dresdner Planergesprächen am 19. Juni 2015. Seite 27-36.
- ARCADIS (2013): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven - Nordsee - Kurzfassung Umweltverträglichkeitsbericht. RIJKSWATERSTAAT (Hrsg.). 24 S.
- ARCADIS GERMANY GMBH (2022): N05-A Cable route Riffgat to platform - Supplement to the morphological report. 03.05.2022, 54 S.
- ARGE TGP / KTU (2014): Vorblatt zu den FFH-Verträglichkeitsprüfungen gemäß § 34 BNatSchG für den Neubau der A 20 / A 26, Abschnitt K 28 bis Landesgrenze Niedersachsen / Schleswig-Holstein. 25.06.2014, 8 S.
<https://www.strassenbau.niedersachsen.de/startseite/projekte/bundesautobahnen/a-20-elbquerung-zwischen-drochtersen-und-gluckstadt-133101.html>, abgerufen am 04.05.2022.
- ARSU GMBH (2010): Stellungnahme zu Möglichkeiten einer "vogelfreundlichen" Beleuchtung auf der Bohr- und Förderinsel Mittelplate. 4 S.
- 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): NSG Borkum Riff - Befreiung von den Verboten gem. § 5 der Verordnung über das Naturschutzgebiet "Borkum Riff" in der niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee.
- ARSU GMBH & KALBERLAH BODENBIOLOGIE (2008): Benthos-Monitoring zur Pipelineanbindung der Bohr- und Förderinsel Mittelplate - Abschlussbericht - 2005 - 2007. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG. Oldenburg & Emden. Februar 2008, 106 Seiten.
- BALLA, S., K. SCHÖNTHALER, T. WACHTER & H.-J. PETERS (2018): Überblick zum Stand der fachlich-methodischen Berücksichtigung des Klimawandels in der UVP (UBA-FB 002554/ANH,3): Climate Change 05/2018. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ueberblick-stand-der-fachlich-methodischen>.

- BALLASUS, H., K. HILL & O. HÜPPOP (2009): Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. Ber. Vogelschutz 46: 127-157.
- BANDOMIR, B., L. CHAVEZ-LISAMBART & U. SIEBERT (1998): Reproduction in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from German Waters. European Research on Cetaceans 12: 386-387.
- BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) (2018): Modellierung von Sturmflutwasserständen in der Tideelbe. im Auftrag des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein. Hamburg. 12.04.2018, 92 S. https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/kuestenschutz/Downloads/BAW_Gutachten.pdf?jsessionid=31C76FCC517EB4CE55D1529544995072.delivery1-replication?__blob=publicationFile&v=1, abgerufen am 25.03.2021.
- BEIERKUHNLEIN, C., A. JENTSCH, B. REINEKING, H. SCHLUMPRECHT & G. ELLWANGER (2014): Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora und Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes. BfN (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt 137, Bonn - Bad Godesberg.
- BELLEBAUM, J., A. DIEDERICHS, J. KUBE, A. SCHULZ & G. NEHLS (2006): Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meeressäuger gegenüber Schiffen auf See. Orn. Rundbrief Meckl.-Vorp. 45 (Sonderheft 1): 86-90.
- 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.
- BERGCHEMIE (2018): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) für Xylol. 21.02.2018, 23 S. <https://bergchemie.de/wp-content/uploads/Xylol-DE.pdf>, abgerufen am 09.06.2022.
- BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde,) (2017): Sedimentmanagementkonzept Tideems - Gutachten im Auftrag des WSA Emden - BfG-Bericht 1944. Dezember 2017, 225 S.
- BFG & WSA WILHELMSHAVEN (2003): Bagger- und Klappstellenuntersuchungen in der Jade. Koblenz. 104 S.
- BfN (2011): Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich: Definition und Kartieranleitung
- BfN (2017a): Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee – Beschreibung und Zustandsbewertung –. BfN-Skripten 477. Bundesamt für Naturschutz. Bonn.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2017b): Methodik der Managementplanung für die Schutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nord- und Ostsee: BfN-Skripten 478. 97 S. .
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2019): Der nationale Bericht 2019 zur FFH-Richtlinie Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. 419. <https://www.bfn.de/publikationen/bfn-schriften/bfn-schriften-584-der-nationale-bericht-2019-zur-ffh-richtlinie>.

- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2020): Habitatbeschreibung auf Basis benthosökologischer Untersuchungen im Herbst 2019 - Bohrlokation Erkundungsbohrung "Saphir". IBL Umweltplanung GmbH. 66 S.
- 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 (2018a): Bohrlokation Erkundungsbohrung "Diamant Well", Habitatbeschreibung auf Basis benthosökologischer Untersuchungen im Herbst 2017.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2018b): Zeitliche und räumliche Verteilung von Fintenlaichprodukten in der Tideelbe - Untersuchung 2017. November 2018, 101 S.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2020): Borkum Riffgrund 3 - UVP-Bericht zu dem Planänderungsantrag für das Gesamtvorhaben Borkum Riffgrund 3, bestehend aus den Teilprojekten OWP West, Borkum Riffgrund West I und Borkum Riffgrund West II., 567 S. https://www.bsh.de/SharedDocs/Meldungen_Oeffentl_Bekanntmachungen/_Anlagen/Downloads/Borkum-Riffgrund-3/2_1_Anlage_Umwelt.pdf;jsessionid=D4A22952250363B83DEB2F46F1B2E119.live11292?__blob=publicationFile&v=3.
- BMI - Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee.
- 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.
- BMVBW (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen) (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau - Ausgabe 2004.
- BMVI (2020): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen. 71 S.
- BOCKELMANN, F. D., T. FECK, C. KALLEE, S. KÜHNER, S. LATTEMANN, A. LEMKE, C. LEMMEN, F. MEYER, H. PHILLIPP, D. SCHARTE, M. SCHLIEKER, T. SPERR, V. STELZENMÜLLER & M. WILMS (2002): Abschlussbericht zum Kompaktpraktikum Offshore-Windkraftanlagen - naturräumliche Situation, Eingriffsabschätzung, Klärungsbedarf und Planungsoptionen. Aufgezeigt am Beispiel des westlichen deutschen Seegebietes und Küstenraumes. Universität Oldenburg, Studiengang Marine Umweltwissenschaften.
- BOSHAMER, J. P. C. & J. P. BEKKER (2008): *Nathusius' pipistrellus* (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra* (51/1): 17-36.
- BOYD, J. N., J. H. KUCKLICK, D. K. SCHOLZ, A. H. WALKER, R. G. POND & A. BOSTROM (2001): Effects of Oil and Chemically Dispersed Oil in the Environment. 4693. American Petroleum Institute, Health and Environmental Sciences Department. 63 Seiten. <https://www.discountpdh.com/course/oilandchemically/Effects%20of%20Oil%20and%20chemically%20disperd%20oil.pdf>.

- BRANDT, M. J., C. HOESCHLE, A. DIEDERICHS, K. BETKE, R. MATUSCHEK & G. NEHLS (2013): Seal scarers as a tool to deter harbour porpoises from offshore construction sites. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 475: S. 291-302.
- BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER (2017): Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum (open access). <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-50397-3>.
- BRASSEUR, S., F. CARIUS, B. DIEDERICHS, A. GALATIUS, A. JEB, P. KÖRBER, J. SCHOP, U. SIEBERT, J. TEILMANN, C. B. THØSTESSEN & S. KLÖPPER (2020): EG-Seals grey seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2019-2020. Less disturbance? Trilateral Seal Expert Group (TSEG). 4 S. <https://www.waddensea-worldheritage.org/2020-grey-seal-report>, abgerufen am 23.02.2021.
- BREUER, W. (1991): Grundsätze für die Operationalisierung des Landschaftsbildes in der Eingriffsregelung und im Naturschutzhandeln insgesamt. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 11 (4): 60-68.
- BREUER, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen. *Naturschutz und Landschaftspflege* 33 (8): 237- 245.
- BRUDERER, B., D. PETER & T. STEURI (1999): Behaviour of migrating birds exposed to X-band radar and a bright light beam. *J. Exp. Biol.* 202 (9): 1015-1022.
- BRUTON, M. N. (1985): The effects of suspensoids on fish. *Hydrobiologia* 125: 221-241.
- BSH (2007): Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 3). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Hamburg, Rostock.
- BSH (Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2009): Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee. Hamburg.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2013): Standard Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4). BSH-Nr. 7003.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2016): Nordseezustand 2008 - 2011: Berichte des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Nr. 54/2016. 315 S.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2017): Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017 und Umweltbericht Hamburg und Rostock.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2019): Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2019 für die deutsche Nordsee. Hamburg und Rostock 2019.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2020): Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee. Hamburg. 18. Dezember 2020, 343 S.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2021a): Planfeststellungsbeschluss - Offshore-Windenergiepark "Borkum Riffgrund 3". 304 S.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2021b): Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee.

- 01.09.2021, 400 S.
https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresraumplanung/Raumordnungsplan_2021/_Anlagen/Downloads/Umweltbericht_Nordsee_Endfassung.pdf;jsessionid=063A3B9BE9834DDBF2F29888F8812AC3.live11291?__blob=publicationFile&v=5.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, N. U. R., E. U. L. BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ & B. F. W. U. ARBEIT; - Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung - BArtSchV).
- BUWAL (2020/091) (2005): Einfluss des Flugverkehrs auf die Avifauna - Schlussbericht mit Empfehlungen. Nat. Landschaft (376): 102 S.
- BVERWG (2007a): Urteil vom 17.01.2007 - 9A 20.05 - Westumfahrung Halle. Natur und Recht 29: 336-358.
- BVERWG - Urteil vom 17.01.2007 - 9 A 20.05 - Westumfahrung Halle.
- BVERWG - Urteil vom 09.07.2008 - 9 A 14.07 - Nordumfahrung Bad Oeynhausen.
- BVERWG - Urteil vom 12.03.2008 - 9 A 3.06 - A 44 VKE 20 Hessisch-Lichtenau II.
- BVERWG - Urteil vom 09.07.2009 - 4 C 12.07 - Flughafen Münster/Osnabrück.
- BVERWG - Urteil vom 18.03.2009 - 9 A 31.07 - A 44 Ratingen Velbert.
- BVERWG U. v. 14.07.2011 - 9 A 12.10 - Ortsumgehung Freiberg.
<http://www.bverwg.de/entscheidungen/pdf/140711U9A12.10.0.pdf>.
- BVERWG U. v. 15.05.2019 - 7 C 27.17 - Einbeziehung weiterer Vorhaben in die FFH-Verträglichkeitsprüfung (Summationsprüfung).
<https://www.bverwg.de/entscheidungen/pdf/150519U7C27.17.0.pdf>, abgerufen am 05.05.2022.
- CALLAWAY, R., J. ALSVAG, I. DE BOOIS, J. COTTER, A. FORD, J. HINZ, S. JENNINGS, I. KRÖNCKE, J. LANCASTER, G. PIET, P. PRINCE & S. EHRICH (2002): Diversity and community structure of epibenthic invertebrates and fish in the North Sea. ICES J. Mar. Sci. 59: 1199-1214.
- CHARIFI, M., M. SOW, P. CIRET, S. BENOMAR & J.-C. MASSABUAU (2017): The sense of hearing in the Pacific oyster, *Magellana gigas*. PLoS ONE 12 (10): e0185353.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185353>.
- CLAßEN, T. & I. ALBRECHT (2014): Kap. 5. 3. 2 - Natur und Landschaft In: UVP-GESELLSCHAFT E. V. - AG MENSCHLICHE GESUNDHEIT: Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit. S. 72-75.
- CLAßEN, T., H. BAUMEISTER & I. ALBRECHT (2014): Kap. 5.3.3 - Erholungswert von Natur und Landschaft. In: UVP-GESELLSCHAFT E. V. - AG MENSCHLICHE GESUNDHEIT: Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit. S. 75-77.
- CLAUßEN, M. & H. V. STORCH (2011): Klimabericht Metropolregion Hamburg. Springer Verlag, Berlin.
https://www.researchgate.net/publication/48166811_Klimabericht_fur_die_Metropolregion_Hamburg, abgerufen am 09.03.2021.
- CORCORAN, A. J., T. J. WELLER, H. A. & Y. YOVEL (2021): Silence and reduced echolocation during flight are associated with social behaviors in male hoary bats (*Lasiurus cinereus*). Scientific Reports 11 (18637): 10 S. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-97628-2.pdf>.

- CRAEYMEERSCH, J. A. & A. HAMER (2021): Biologisches Monitoring P0 Eems - Tussenrapportage data voor - en najaar 2020 (Übersetzung aus dem Niederländischen). WANGENINGEN MARINE RESEARCH (Hrsg.). November 2021, 44 S.
- CRAEYMEERSCH, J. A., C. HEIP & J. BUIJS (1997): Atlas of North Sea benthic infauna. Based on the 1986 North Sea Benthos Survey. International Council for the Exploration of the Sea. Copenhagen.
- CWSS (Common Wadden Sea Secretariat - Gemeinsames Wattenmeersekretariat, World Heritage Nomination Project Group) (2008): Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres als Weltnaturerbebestätte. Nominierungsdossier für die UNESCO zur Eintragung in die Welterbeliste. WATTENMEERSEKRETARIAT, G. (Hrsg.). Wadden Sea Ecosystem. No. 24. Gemeinsames Wattenmeersekretariat, Wilhelmshaven. http://www.waddensea-secretariat.org/management/whs/WH-nomination_WSE24_%28Deutsch%29.pdf.
- CWSS (Common Wadden Sea Secretariat) (2010): Wadden Sea Plan 2010, Eleventh Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. 18.03.2010. https://www.waddensea-worldheritage.org/sites/default/files/2010_Wadden%20Sea%20Plan.pdf.
- CWSS (Common Wadden Sea Secretariat - Gemeinsames Wattenmeersekretariat) (2012): The Wadden Sea, Germany and Netherlands (N1314) - Extension Denmark and Germany - Volume One. Common Wadden Sea Secretariat. Wilhelmshaven, Germany. Dezember 2012, 171 Seiten.
- DANNWOLF, U., A. HECKELSMÜLLER, N. STEINER, C. RINK, D. WEICHGREBE, K. KAYSER, R. ZWAFINK, K.-H. ROSENWINKEL, U. R. FRITSCHKE, K. FINGERMANN, S. HUNT, H. RÜTER, A. DONAT, S. BAUER, K. RUNGE & S. HEINRICH (2014): Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas insbesondere aus Schiefergaslagerstätten. Teil 2 - Grundwassermonitoringkonzept, Frackingschemikalienkataster, Entsorgung von Flowback, Forschungsstand zur Emissions- und Klimabilanz, induzierte Seismizität, Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt. UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): UBA-Texte, Umweltforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungskennzahl 3712 23 220, UBA-FB 001972. 53/2014. RiskCom GmbH und andere. Dessau-Roßlau. 248 Seiten. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_53_2014_umweltauswirkungen_von_fracking_0.pdf.
- DE VRIES, P., C. C. KARMANN & N. H. KAAG (2009): Drill cuttings dispersion simulation for planned drilling activities at L1-2. Institut for Marine Resources and Ecosystem Studies, Wageningen IMARES.
- DELTARES (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.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1999): Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland, Teil 1. DWD, Offenbach am Main.
- DEUTSCHLÄNDER, T. & H. MÄCHEL (2017): Temperatur inklusive Hitzewellen. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum (open access). S. 47-56. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-50397-3>.

- DIERSCHKE, V. (2002): Durchzug von Sterntauchern *Gavia stellata* und Prachtauchern *G. arctica* in der Deutschen Bucht bei Helgoland. *Vogelwelt*: 203-211. http://gavia-ecoresearch.de/ref/pdf/Dierschke2002_Vogelwelt123.pdf.
- DIERSCHKE, V., K.-M. EXO, B. MENDEL & S. GARTHE (2012): Gefährdung von Sterntaucher *Gavia stellata* und Prachtaucher *G. arctica* in Brut-, Zug- und Überwinterungsgebieten – eine Übersicht mit Schwerpunkt auf den deutschen Meeresgebieten. *Vogelwelt* 133: 163-194. http://www.gavia-ecoresearch.de/ref/pdf/DierschkeExoMendelGarthe2012_Vogelwelt133.pdf.
- DIETZ, C., O. V. HELVERSEN & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer.
- DITTMANN, S. (o. J.): ELAWAT Elastizität des Ökosystems Wattenmeer [Eine Synthese des Projektes]. Forschungszentrum Terramare. Wilhelmshaven. 46 Seiten.
- DITTMANN, S., C.-P. GÜNTHER & U. SCHLEIER (1999): Recolonization of tidal flats after disturbance. In: DITTMANN, S.: *The Wadden Sea ecosystem: stability properties and mechanisms*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Seite 175-192.
- 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.
- DOUGLAS, J., B. EDWARDS, V. CONVERTITO, N. SHARMA, A. TRAMELLI, D. KRAAIJPOEL, B. M. CABREA, N. MAERCKLIN & C. TROISE (2013): Predicting Ground Motion from Induced Earthquakes in Geothermal Areas. *Bulletin of the Seismological Society of America* 103 (3): 1875-1897. https://www.researchgate.net/publication/236677118_Predicting_Ground_Motion_from_Induced_Earthquakes_in_Geothermal_Areas/link/0046351b972fbbbbe7000000/download, abgerufen am 14.04.2022.
- DRACHENFELS, O. V. (2010): Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2010 (30/4): 249-252.
- DRACHENFELS, O. V. (2021): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2021. NLWKN (Hrsg.). *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*, Hannover.
- DSM (2011): Archäologisches Potenzial in der Nordsee. Pressemitteilung des Scheutschen Schiffahrtsmuseums vom 22. September 2011. 2 Seiten. <http://www.dsm.museum/presse/archaeologisches-potenzial-in-der-nordsee.4665.de.html>.
- DSM (2013): Bedrohtes Bodenarchiv Nordsee. Pressemitteilung des Deutschen Schiffahrtsmuseums vom 30. Januar 2013. 1 Seite. <http://www.dsm.museum/presse/jahr-der-unterwasser-archaeologie.5328.de.html>.
- DWD & EWK (Deutscher Wetterdienst & ExtremWetterKongress) (2020): Was wir heute über das Extremwetter in Deutschland wissen. Stand der Wissenschaft zu Extremen Wetterphänomenen im Klimawandel in Deutschland. Stand: September 2020. 16 S. https://www.dwd.de/DE/presse/ewk_hamburg/downloads/ewk_papier.pdf?__blob=publicationFile&v=2, abgerufen am 19.03.2021.

- EG-ARTENSCHUTZVERORDNUNG - Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (ABl. L 61 vom 03.03.1997, S. 1).
- ELEFTHERIOU, A. & D. BASFORD (1989): The macrobenthic infauna of the offshore northern North Sea. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 69.
- ENERSEA (2020): N05-A Pipeline-Planung. Risikobewertung und Analyse abgeworfener Objekte (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originals). Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 24.01.2020, 52 S.
- EUGH (Europäischer Gerichtshof) (2004): Rechtssache C-127/02 - Richtlinie 92/43/EWG – Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen – Begriffe ‚Plan‘ oder ‚Projekt‘ – Prüfung der Verträglichkeit bestimmter Pläne oder Projekte für das Schutzgebiet.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION - GENERALDIREKTION UMWELT (2001): Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit erheblichen Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete. Methodik-Leitlinien zur Erfüllung der Vorgaben des Artikels 6 Absätze 3 und 4 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG., Oxford.
http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/eu_nature_legislation/specific_articles/art6/pdf/nature_2000_assess_de.pdf.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000): NATURA 2000 - Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der 'Habitat-Richtlinie' 92/43/EWG. Erläuterungen der Begriffe: Alternativlösungen, zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, Ausgleichsmaßnahmen, globale Kohärenz, Stellungnahme der Kommission.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2012): Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Absatz 4 der 'Habitat-Richtlinie' 92/43/EWG. Erläuterungen der Begriffe: Alternativlösungen, zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, Ausgleichsmaßnahmen, globale Kohärenz, Stellungnahme der Kommission.
- EUROPEAN COMMISSION (2013): Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment.
<https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA%20Guidance.pdf>.
- EVANS, P. G. H. & J. TEILMANN (2009): Report of ASCOBANS/HELCOM Small Cetacean Population Structure Workshop. ASCOBANS. Bonn.
- FESER, F. & B. TINZ (2018): Stürme über dem Nordatlantik und Nordeuropa. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRABL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 201-206. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-5_1.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- FIGGE, K. (1981): Sedimentverteilung in der Deutschen Bucht. Deutsches Hydrographisches Institut, Hamburg. ohne.
- FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMANK (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, dritte fortgeschriebene Fassung 2017. BUNDESAMT FÜR

- NATURSCHUTZ (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 156, Bonn - Bad Godesberg.
- FRICKE, R. (2003): Auswirkungen des geplanten Ausbaus des Containerterminals CT IV, Bremerhaven auf FFH-Fisch- und Rundmaularten in der Unterweser: Bericht erstellt im Auftrag der Stadt Bremen. 14.
- FRICKE, R., R. BERGHANN, O. RECHLIN, T. NEUDECKER, H. WINKLER, H.-D. BAST & E. HAHLEBECK (1998): Rote Liste der in Küstengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTKE & P. PRETSCHER. Bundesamt für Naturschutz, Bonn. 55: 60-64.
- FROELICH & SPORBECK (2017): Flughafen Düsseldorf. Faunistische Erhebungen 2017 (Avifauna, Amphibien, Fledermäuse). 29.12.2017, 43 S.
- GALATIUS, A., J. BRACKMANN, S. BRASSEUR, B. DIEDERICHS, A. JEB, S. KLÖPPER, P. KÖRBER, J. SCHOP, U. SIEBERT, J. TEILMANN, C. B. THØSTESSEN & B. SCHMIDT (2020): Trilateral surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea and Helgoland in 2020. Stable population abundance, pup numbers still growing. Trilateral Seal Expert Group (TSEG). 5 S. <https://www.waddensea-worldheritage.org/node/1261>, abgerufen am 23.02.2021.
- GARTHE, S., H. SCHWEMMER, N. MARKONES, S. MÜLLER & P. SCHWEMMER (2015): Verbreitung, Jahresdynamik und Bestandsentwicklung der Seetaucher *Gavia spec.* in der Deutschen Bucht (Nordsee). *Vogelwarte* 53: 121-138.
- GARTHE, S., N. SONNTAG, P. SCHWEMMER & V. DIERSCHKE (2007): Estimation of seabird numbers in the German North Sea throughout the annual cycle and their biogeographic importance *Die Vogelwelt*. *Beiträge zur Vogelkunde* 128 (4): 163-178.
- GASSNER, E., A. WINKELBRANDT & D. BERNOTAT (2010): UVP und strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung. 5. Auflage. C. F. Müller Verlag, Heidelberg.
- GEELHOED, S. C. V., M. SCHEIDAT, R. S. A. VAN BEMMELEN & G. AARTS (2013): Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010-March 2011. *Lutra* 56 (1): 45-57.
- GEERTSMA, J. (1973): Land Subsidence Above Compacting Oil and Gas Reservoirs. *Journal of Petroleum Technology* 25 (6): 734-744. <https://onepetro.org/JPT/article-abstract/25/06/734/165115/Land-Subsidence-Above-Compacting-Oil-and-Gas?redirectedFrom=fulltext>.
- GEOXYZ OFFSHORE (2019a): Exploration wells Turkoois, Saphir & Tsavorit site survey - Assessment of SEL/SPL levels digital survey.
- GEOXYZ OFFSHORE (2019b): 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.
- GIBBS, M. & J. HEWITT (2004): Effects of sedimentation on macrofaunal communities: a synthesis of research studies for ARC. Mai 2004, 54 S. http://www.aucklandcity.govt.nz/council/documents/technicalpublications/TP264_Sed_eff_macrofauna.pdf.

- GIENAPP, H., W. HÖPPNER & P. KÖNIG (1986): Meeresoptische Messungen während schwerer Stürme auf der Forschungsplattform "Nordsee" vom 14. November bis zum 8. Dezember 1980. *Ocean Dynamics* 39.
- GILLES, A. (2008): Characterisation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) habitat in German waters: Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Kiel.
- GILLES, A., H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT, K. KASCHNER, J. SUNDERMEYER, U. WESTERBERG & U. SIEBERT (2007): Forschungsverbund MINOSplus- Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen. Teilvorhaben 2 – "Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee" - Schlussbericht. WESTKÜSTE, F.-U. T. (Hrsg.). Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Büsum, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Dezember 2007, 160 Seiten.
- GILLES, A., H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT & U. SIEBERT (2008): Harbour porpoises - abundances estimates and seasonal distribution patterns. In: WOLLNY-GOERKE, K. & K. ESKILDSEN: Marine mammals and seabirds in front of offshore wind energy., Wiesbaden.
- GILLES, A., H. HERR, D. RISCH, M. SCHEIDAT & U. SIEBERT (2005): Erfassung von Meeressäugtieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (EMSON) - Teilvorhaben: Erfassung von Meeressäugtieren. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-universität Kiel i.A. BfN. Kiel.
- GILLES, A., V. PESCHKO & U. SIEBERT (2010a): Schweinswalerfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings: Endbericht für die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Büsum. September 2010.
- GILLES, A., V. PESCHKO & U. SIEBERT (2011): Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee: A. Visuelle Erfassung von Schweinswalen und akustische Erfassung im Seegebiet Doggerbank. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Insitut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW) & Deutsches Meeresmuseum Stralsund. Büsum. Oktober 2011.
- GILLES, A., V. PESCHKO & U. SIEBERT (2012): Monitoring von marinen Säugetieren 2012 in der deutschen Nord- und Ostsee Teil A: Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Insitut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW) & Deutsches Meeresmuseum Stralsund.
- GILLES, A., V. PESCHKO & U. SIEBERT (2013): Monitoring von marinen Säugetieren 2012 in der deutschen Nord- und Ostsee Teil A: Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Insitut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW) & Deutsches Meeresmuseum Stralsund.
- GILLES, A., M. SCHEIDAT & U. SIEBERT (2009): Seasonal distribution of harbour porpoise and possible interference of offshore wind farms in the German North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 383: 295-307.
- GILLES, A. & U. SIEBERT (2008): Schweinswalerfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings: Endbericht für die Nationalparkverwaltung

Niedersächsisches Wattenmeer. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Büsum. September 2008.

- GILLES, A., U. SIEBERT, A. GALLUS, M. DÄHNE & H. BENKE (2010b): Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee - Monitoringbericht 2009-2010 - Teilbericht marine Säugetiere. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ) Büsum, Zentrale Einrichtung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und Deutsches Meeresmuseum Stralsund. 15.05.2010, 56 Seiten.
- GILLES, A., S. VIQUERAT & U. SIBERT (2014): Monitoring von marinen Säugetieren 2013 in der deutschen Nordund Ostsee. A. Visuelle Erfassung von Schweinswalen Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover & Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW). 78 S.
- GLADE, T., P. HOFFMANN & K. THONICKE (2017): Dürre, Waldbrände, gravitative Massenbewegungen und andere klimarelevante Naturgefahren. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland. Springer Spektrum (open access). Seite 111-121. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-50397-3>.
- GRÜNTHAL, G. (2004): The history of historical earthquake research in Germany. *Annals of geophysics* 47 (2). https://www.researchgate.net/publication/27771837_The_history_of_historical_earthquake_research_in_Germany.
- GUSE, N., K. BORKENHAGEN, K. A. WITTE & G. SCHEIFFARTH (2018): Aktuelle Verbreitung, Bestände und Trends von Seevögeln auf See im Offshore-Bereich des niedersächsischen Küstenmeers und des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* (46): 1-69. https://www.researchgate.net/profile/Katharina-Witte/publication/328655686_Aktuelle_Verbreitung_Bestande_und_Trends_von_Seevogeln_auf_See_im_Offshore-Bereich_des_niedersachsischen_Kustenmeers_und_des_Nationalparks_Niedersachsische_s_Wattenmeer/links/5e528185299bf1cdb941b2fd/Aktuelle-Verbreitung-Bestaende-und-Trends-von-Seevoegeln-auf-See-im-Offshore-Bereich-des-niedersaechsischen-Kuestenmeers-und-des-Nationalparks-Niedersaechsisches-Wattenmeer.pdf.
- HAMMOND, P. S., H. BENKE, P. BERGGREN, D. L. BORCHERS, S. T. BUCKLAND, A. COLLET, M. P. HEIDE-JØRGENSEN, S. HEIMLICH-BORAN, A. R. HIBY, M. P. LEOPOLD & N. ØIEN (1995): Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. 242 pp.
- HAMMOND, P. S., P. BERGGREN, H. BENKE, D. L. BORCHERS, A. COLLET, M. P. HEIDE-JØRGENSEN, S. HEIMLICH, A. R. HIBY, M. F. LEOPOLD & N. ØIEN (2002): Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *J. Appl. Ecol.* 39: 361-376.
- HAMMOND, P. S., C. LACEY, A. GILLES, S. VIQUERAT, P. BÖRJESSON, H. HERR, K. MACLEOD, V. RIDOUX, M. B. SANTOS, M. SCHEIDAT, J. TEILMANN, J. VINGADA & N. ØIEN (2017): Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. 39 S. <https://synergy.st-andrews.ac.uk/scans3/>.
- HAMMOND, P. S., K. MACLEOD, P. BERGGREN, D. BORCHERS, L. BURT, A. CAÑADAS, G. DESPORTES, G. P. DONOVAN, A. GILLES, D. GILLESPIE, J. GORDON, L. HIBY, I. KUKLIK, R. LEAPER, K. LEHNERT, M. LEOPOLD, P. LOVELL, N. ØIEN, C. G. M. PAXTON, V. RIDOUX, E. ROGAN, F. SAMARRA, M. SCHEIDAT, M. SEQUEIRA, U. SIEBERT, H. SKOV, R. SWIFT, M. L. TASKER, J. TEILMANN, O. V. CANNEYT & J. A. VAZQUEZ

- (2013): Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biol. Conserv.* 164: 107-122.
- HARDING, D., L. WOOLNER & J. DANN (1986): The English groundfish surveys in the North Sea, 1977-85: ICES Conference and Meeting 1986/G:13. 8 pp.
- HEDINGER (2021): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 2015/830 für Methanol. 10.02.2021, 13 S.
https://www.hedinger.de/fileadmin/content/04_Downloads/Sicherheitsdatenblaetter/Methanol_v023.pdf, abgerufen am 09.06.2022.
- HEINEN, F. (1986): Untersuchungen über den Einfluss des Flugverkehrs auf brütende und rastende Küstenvögel an ausgewählten Stellen des niedersächsischen Wattenmeeres. Diplomarbeit. Universität Essen, Essen.
- HEIP, C., J. A. BASFORD, J.-M. CRAEYMEERSCH & J. DÖRJES (1992): Trends in biomass, density and diversity of North Sea macrofauna. *ICES J. Mar. Sci.* 49: 13-22.
- 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.
- HO-HAGEMANN, H. T. M. & B. ROCKEL (2018): Einfluss von Atmosphäre-Ozean Wechselwirkungen auf Starkniederschläge über Europa. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRABL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 161-168.
https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-4_2.pdf, abgerufen am 16.03.2019.
- HÜPPOP, O., H.-G. BAUER, H. HAUPT, T. RYSLAVY, P. SÜDBECK & J. WAHL (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. *Berichte zum Vogelschutz* 49/50: 21-83.
- HÜPPOP, O. & R. HILL (2016): Migration phenology and behaviour of bats at a research platform in the south-eastern North Sea. *Lutra* (59/1-2): 5-22.
- IBL (2011): Offshore- Windpark Nordergründe- Kabelanbindung. Planfeststellungsunterlage. Anhang 1 zu Unterlage 1 (Erläuterungsbericht)- Allgemeinverständliche Zusammenfassung de UVU. im Auftrag von TenneT Offshore GmbH. 02.05.2011, 23.
- IBL (IBL Umweltplanung GmbH,) (2022): Kabelanbindung Plattform N05-A - Umweltfachliche Unterlagen für wasserrechtlichen Antrag. 28.04.2022, 114 S.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2014): Untersuchungskonzept für das Betriebsphasenmonitoring zur Erfassung möglicher Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt - Stand: November 2014, Rev. 2.0. 39 S.
- IFAÖ (2017a): Fischbiologische Untersuchungen im Offshore-Windpark „RIFFGAT“ - Bericht über das 1. und 3. Betriebsjahr. 189 S.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2017b): Makrozoobenthos-Monitoring in Mecklenburg-Vorpommern (2016). Beprobung und Bewertung der inneren Küstengewässer in M-V mit dem MarBIT-Verfahren im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie., 91 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 Schutzgut Zugvögel für das Betriebsphasenmonitoring im Offshore-Windpark RIFFGAT - Betrachtungszeitraum: März 2014 bis November 2016. 28.06.2018, 230 S.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2018c): 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.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2019): Benthosbiologische Untersuchungen im Offshore-Windpark RIFFGAT - Bericht zur Betriebsphase - Betrachtungszeitraum: Frühjahr 2014 bis Herbst 2016. 21.06.2019, 212 S.
- IPIECA & IOGP (The global oil and gas industry association for environmental and social issues & International Association of Oil & Gas Producers) (2015): Impacts of oil spills on marine ecology. Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. 52 Seiten.
- IPIECA & IOGP (The global oil and gas industry association for environmental and social issues & International Association of Oil & Gas Producers) (2016): Impact of oil spills on shorelines. Good practice guidelines for incident management and emergency response personnel. 54 Seiten. <http://www.ipieca.org/resources/good-practice/impacts-of-oil-spills-on-shorelines/>.
- 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.
- ITOPF (The International Tanker Owners Pollution Federation Limited) (2011a): Effects of Oil Pollution on the Marine Environment: Technical Information Paper No. 13. 12 Seiten. <http://www.itopf.com/knowledge-resources/documents-guides/document/tip-13-effects-of-oil-pollution-on-the-marine-environment/>.
- ITOPF (The International Tanker Owners Pollution Federation Limited) (2011b): Fate of Marine Oil Spills: Technical Information Paper No. 2. 12 Seiten. <http://www.itopf.com/knowledge-resources/documents-guides/document/tip-2-fate-of-marine-oil-spills/>.
- ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation) (2011c): Recognition of Oil on Shorelines. Technical Information Paper No 6. London. 12 S. https://www.itopf.org/fileadmin/uploads/itopf/data/Documents/TIPS_TAPS_new/TIP_6_Recognition_of_Oil_on_Shorelines.pdf, abgerufen am 17.09.2021.
- JANSEN, K.-J. & M. KOCH (2006): Die Umweltprüfung zum Flächennutzungsplan der Stadt Ostfildern. UVP-report 20(1+2): 17-24.
- JEDICKE, E. (1997): Die Roten Listen: Gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen in Bund und Ländern. Ulmer, Stuttgart. 581.
- JESSEL, B. (2009): Biodiversität und Klimawandel - Forschungsbedarfe im Rahmen nationaler Handlungsstrategien. Nat. Landschaft 84(1): 32-38.

- JESSEL, B. (2018): Biodiversität. In: ARL - AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG: Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover. 253-259.
- JESSEL, B. & K. TOBIAS (2002): Ökologisch orientierte Planung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- JOHNSTON, D. D. & D. J. WILDISH (1982): Effect of suspended sediment on feeding by larval herring (*Clupea harengus harengus* L.). Bull. Environm. Contam. Toxicol. 29: 261-267.
- KAISER, M. J., M. GALANIDI, D. A. SHOWLER, A. J. ELLIOTT, R. W. G. CALDOW, E. I. S. REES, R. A. STILLMAN & W. J. SUTHERLAND (2006): Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. Ibis 148: 110-128. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1474-919X.2006.00517.x>.
- KAKUSCHKE, A. & A. PRANGE (2007): The Influence of Metal Pollution on the Immune System. A Potential Stressor for Marine Mammals in the North Sea. International Journal of Comparative Psychology 20: 179-193.
- KASANG, D. (2020a): Die aktuellen SSP-Szenarien: Treibhauseffekt und Emissionsszenarien. im Auftrag des Climate Service Center Germany. 10.11.2020. <https://klimanavigator.eu/dossier/artikel/085116/index.php>, abgerufen am 12.03.2021.
- KASANG, D. (2020b): Ein Ensemble an Modellen: Globale Klimamodellierung. im Auftrag des Climate Service Center Germany. 07.08.2020. <https://klimanavigator.eu/dossier/artikel/012030/index.php>, abgerufen am 12.03.2021.
- KASANG, D. (2020c): Frühere Szenarien des Weltklimarates IPCC: Treibhauseffekt und Emissionsszenarien. im Auftrag des Climate Service Center Germany. 10.11.2020. <https://klimanavigator.eu/dossier/artikel/011968/index.php>, abgerufen am 12.03.2021.
- KASANG, D. (2020d): Komplexe Klimamodelle (GCMs): Globale Klimamodellierung. im Auftrag des Climate Service Center Germany. 07.8.2020. <https://klimanavigator.eu/dossier/artikel/012808/index.php>, abgerufen am 12.03.2021.
- KASTELEIN, R. A., P. BUNSKOEK, M. HAGEDOORN, W. W. L. AU & D. HAAN (2002): Audiogram of a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency-modulated signals. J. Acoust. Soc. Am. 112 (1): 334-344.
- KELLER, O., K. LÜDEMANN & R. KAFEMANN (2006): Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. In: ZUCCO, C., T. MERCK & I. KÖCHLING: Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences, Part B. BfN.
- KERTH, G., N. BLÜTHGEN, C. DITTRICH, K. DWORSCHAK, K. FISCHER, T. FLEISCHER, I. HEIDINGER, J. LIMBERG, E. OBERMAIER, M.-O. RÖDEL & S. NEHRING (2014): Anpassungskapazität naturschutzfachlich wichtiger Tierarten an den Klimawandel. BfN (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt 139, Bonn - Bad Godesberg.
- 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>.
- KJEILEN-EILERTSEN, G., H. TRANNUM, R. G. JAK, M. SMIT, J. NEFF & G. DURELL (2004): EEMS Report no. 9B - Literature report on burial: derivation of PNEC as component in the MEMW model tool. Stavanger.

- 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.
- KNUST, R., P. DALHOFF, J. GABRIEL, J. HEUERS, O. HÜPPOP & H. WENDELN (2003): Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee. Umweltbundesamt.
- KOCH, M. (2008): Biodiversität - Planungskonzepte für die kommunale Praxis. Abstract und Präsentation des Vortrags auf dem Fachkongress von BfN und difu am 2. April 2008 in Leipzig (Downloads unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landschaftsplanung/abstract_koch.pdf und http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landschaftsplanung/lp_biodiversitaet_koch.pdf).
- KÖHLER, B. & A. PREIß (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes. Grundlagen und Methoden zur Bearbeitung des Schutzguts "Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft" in der Planung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 20 (1): 1-60.
- KRÖNCKE, I. (1992): Macrofauna standing stock of the Doggerbank. A comparison: III. 1950-54 versus 1985-87. A final summary. Helgoländer Meeresuntersuchungen 46: 137-169.
- KRÖNCKE, I. & R. KNUST (1995): The Doggerbank: a special ecological region in the central north sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen 49: 335-353.
- KÜNITZER, A., D. BASFORD, J. A. CRAEYMEERSCH, J. M. DEWARUMEZ, J. DOERJES, G. C. A. DUINEVELD, A. ELEFThERIOU, C. HEIP & P. HERMAN (1992): The benthic infauna of the North Sea: species distribution and assemblages. ICES J. Mar. Sci. 49: 127-143.
- KUNZ, M., S. MOHR & H.-J. PUNGE (2018): Schwere Hagelstürme in Deutschland und Europa. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 236-242. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-6_2.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- KUNZ, M., S. MOHR & P. WERNER (2017): Niederschlag. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum (open access). S. 57-66. <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-50397-3>.
- LAGERVELD, S., D. GERLA, J. T. VAN DER WAL, P. DE VRIES, R. BRABANT, E. STIENEN, K. DENEUDT, J. MANSHANDEN & M. SCHOLL (2020/091
- Fledermaus
- Offshore) (2017): Spatial and temporal occurrence of bats in the southern North Sea area. Wangeningen, Den Helder.
- LAGERVELD, S., B. J. POERINK, R. HASELAGER & H. VERDAAT (2014): Bats in Dutch offshore wind farms in autumn 2012. Lutra (57/2): 61-69.
- LAGERVELD, S., J. TJALLING VAN DER WAL, P. DE VRIES, H. VERDAAT, C. SONNEVELD, J. VAN DER MEER, R. BRABANT & B. NOORT (2019): Bats at the southern North Sea in 2017 & 2018. Wangeningen, Den Helder.

- LAI (Länderausschusses für Immissionsschutz) (1998): Bewertung von Toluol- und Xylol-Immissionen - Bericht des Unterausschusses "Wirkungsfragen" des Länderausschusses für Immissionsschutz. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- LATIF, M. (2011): Klimavariabilität, El Nino/Southern Oscillation, die Nordatlantische und die Atlantische Multidekadische Oszillation mit Anmerkungen zur Vorhersagbarkeit. In: LOZÁN, J. L., H. GRAßL, L. KARBE & K. REISE: Warnsignal Klima. Die Meere - Änderungen & Risiken. Wissenschaftliche Auswertungen. 78-89. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/meere/warnsignal_klima-die-meere-kapitel-2_3.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- LBEG (2017): Erdgeschichte von Niedersachsen Geologie und Landschaftsentwicklung: GeoBerichte 6. LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE. Hannover.
- LBEG (2020): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2019. . Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Hannover.
- LBV-SH & AFPE (Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein & Amt für Planfeststellung Energie) (2016): Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung. Aktualisierung mit Erläuterungen und Beispielen in Zusammenarbeit mit dem Kieler Institut für Landschaftsökologie und dem Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. 85 S.
- LEYDECKER, G. (1986): Erdbebenkatalog für die Bundesrepublik Deutschland mit Randgebieten für die Jahre 1000 - 1981. BGR (Hrsg.). Geologisches Jahrbuch Reihe E, Band E 59, Hannover. https://www.schweizerbart.de/publications/detail/artno/186083600/Erdbebenkatalog_fr_die_Bundesrepublik_Deutschland_mitRandgebieten_fr_die_Jahre_1000_1981.
- LIAG (Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik,) (2016): Der Untergrund von Borkum: Geologie und Grundwasser - Ergebnisse des Interreg-Projektes CLIWAT. 86 S.
- LILLIS, D. B. EGGLESTON & D.-W. R. BOHNENSTIEHL (2013): Oyster Larvae Settle in Response to Habitat-Associated Unterwater Sound. PLoS ONE 8 (10): e79337.
- LIPP, T. (2009): Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in der raumbezogenen Umweltplanung. Ein Beitrag zur Methodendiskussion. Naturschutz und Landschaftsplanung 41(2): 36-40.
- LK LEER (2006): Regionales Raumordnungsprogramm 2006. 160 Seiten, Anhang und Karte. <http://www.landkreis-leer.de/Wirtschaft-Bauen/Bauen-Planen/Planung>.
- LOZÁN, J. L. (1990): Zur Gefährdung der Fischfauna - Das Beispiel der diadromen Fischarten und Bemerkungen über andere Spezies, Warnsignale aus der Nordsee, LOZAN, J. L., W. LENZ, E. RACHOR, B. WATERMAN & H. V. WESTERNHAGEN. Paul Parey, Berlin und Hamburg. 231-249.
- LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, H. GRAßL & D. KASANG (2018a): Klimawandel und Wetterextreme: Ein Überblick. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, H. GRAßL, D. KASANG & R. WEISSE: Warnsignal Klima. Extremereignisse. Wissenschaftlich Auswertungen. 11-20. [https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/einfuehrung/Einf%C3%BChrung-Klimawandel_und_Wetterextreme-Ein_%C3%9Cberblick-\(2018\).pdf](https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/einfuehrung/Einf%C3%BChrung-Klimawandel_und_Wetterextreme-Ein_%C3%9Cberblick-(2018).pdf), abgerufen am 16.03.2021.
- LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE (2018b): Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. <https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/die-wetterextreme/>, abgerufen am 16.03.2021.

- LOZÁN, J. L., A. FRIEDRICH, P. GROENEMEIJER & T. SÄVERT (2018c): Naturgewalt Tornado: eine kurze Übersicht. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 243-249. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-6_3.pdf, abgerufen am 22.03.2021.
- LTD., M. S. (2022): N04A-7-10-0-70015-01-01 Environmental Baseline Survey Report - All Areas. 20.04.2022, 285 S.
- LUCKE, K. (2000): Potentieller Einfluss von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger. In: MERCK, T. & H. V. NORDHEIM: Technische Eingriffe in marine Lebensräume – Tagungsband, BfN-Skripten Nr. 29, Bonn. Seite: 169-180.
- LUCKE, K. (2003): Potentieller Einfluss von akustischen Emissionen auf marine Säugetiere. NNA-Berichte (3): 13-18.
- LUCKE, K., U. SIEBERT, P. A. LEPPER & M.-A. BLANCHET (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *Journal of the Acoustical Society of America* 125 (6): 4060-4070.
- 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).
- MARIN (2022): Plattform Collision Risk Study for N05-A – Re-run (Draft Report No. 32287-2-MO-rev.2). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. Amsterdam. 31.03.2022, 39 S.
- MARINE SPACE LTD. (2021): Bewertungsbericht - Lebensräume - N05-A Platform Area. ONE-Dyas B.V., 31.12.2021, 62 S.
- MARINE SPACE LTD. (2022a): Habitat Assessment Report - N05-A - Riffgat OWF Cable Route Area. ONE-Dyas B.V., 28.01.2022, 104 S.
- MARINE SPACE LTD. (2022b): N04-A-7-10-0-70015-01-01 Environmental Baseline Survey Report - All Areas. 20.04.2022, 285 S.
- MARKONES, N. & S. GARTHE (2011): Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee, Teilbericht Seevögel. Monitoring 2010/2011 - Endbericht. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste (FTZ), Büsum, Außenstelle der Cristian-Albrechts-Universität zu Kiel im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz (BfN). 64 Seiten.
- MARKONES, N., N. GUSE, K. BORKENHAGEN, H. SCHWEMMER & S. GARTHE (2015): Seevogel-Monitoring 2014 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz. Vilm. 127 Seiten. <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/meeresundkuestenschutz/Dokumente/Berichte-zum-Monitoring/BfN-Monitoring-Seevoegel-2014-2015-barrierefrei.pdf>.
- MARKONES, N. N., GUSE; KAI, BORKENHAGEN; HENRIETTE, SCHWEMMER; STEFAN, GARTHE (2015): Seevogel-Monitoring 2014 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. HEINICKE, F. I. B. M. H. U. K. (Hrsg.). BfN; Fachgebiet Meeres- und Küstennaturschutz, Insel Vilm.

- MARSCHALL, I., T. LIPP & J. SCHUMACHER (2008): Die Biodiversitätskonvention und die Landschaft. Strategien und Instrumente zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention "in situ". *Natur und Recht* 30: 327-333.
- MEINIG, H., P. BOYE, M. DÄHNE, R. HUTTERER, J. LANG, L. BACH, C. DIETZ, J. FAHR, C. HARBUSCH, A. HILLE, A. KIEFER, R. KRAFT, R. LEITEL & D. STILLE (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand November 2019. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (2). 73 Seiten.
- MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. In: *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands - Band 1: Wirbeltiere*. Bundesamt für Naturschutz. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (1), 115-153.
- MEINKE, I. (2020): Norddeutschland im Klimawandel. Was wissen wir über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Norddeutschland. https://www.hzg.de/imperia/md/content/klimabuero/klimaberichte/hzg_norddeutschland-im-klimawandel_e-book.pdf, abgerufen am 09.03.2021.
- MEINKE, I., M. MANEKE, W. RIECKE & B. TINZ (2014): Norddeutscher Klimamonitor - Klimazustand und Klimaentwicklung in Norddeutschland innerhalb der letzten 60 Jahre (1951-2010). *Mitteilungen DMG* 01/2014 (supplement): 2-11. https://www.dmg-ev.de/wp-content/uploads/2016/06/Norddeutscher_Klimamonitor.pdf, abgerufen am 09.03.2021.
- 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, B. F. (Hrsg.). *Naturschutz und biologische Vielfalt*. 59. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.
- ML - Verordnung zur Änderung der Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP-VO). Entwurf (Stand: Dez. 2021). https://www.lrop-online.de/2020/php/modules_global/module_main.php.
- MÖHRLEIN, M., V. PÖRTGE & H.-D. BETZ (2018): Gewitter & Blitze und ihre mögliche Häufigkeitsveränderung. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE: *Warnsignal Klima: Extremereignisse*. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 228-235. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-6_1.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- MONTEVECCHI, W. A. (2006): Influences of artificial light on marine birds. In: RICH, C. & T. LONGCORE: *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press. 94-113.
- MOSIMANN, T., T. FREY & P. TRUTE (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung - Bearbeitung der klima- und immissionsökologischen Inhalte im Landschaftsrahmenplan und Landschaftsplan. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 19 (4): 201 - 276.
- MÜLLER-BBM GMBH (2021): Errichtung und Betrieb eines LNG-Importterminals am Standort Stade: Mikroklimatisches Gutachten, Bericht Nr. M151749/04. Im Auftrag der Hanseatic Energy Hub GmbH. Linsengericht. 05. Juli 2021, 42 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.

- MUTHERS, S. & A. MATZARKIS (2018): Hitzewellen in Deutschland und Europa. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRABL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 89-91. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-2_3.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- NABERHAUS, I., J. KRAUSE & U. BERNITT (2012): Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Naturschutz und Biologische Vielfalt 116. BfN, Bonn.
- NACHTSHEIM, D. A., S. VIQUERTA, N. C. RAMIREZ-MARTINEZ, B. UNGER, U. SIBERT & A. GILLES (2021): Small Cetacean in a Human High-Use Area: Trends in Harbor Porpoise Abundance in the North Sea Over Two Decades. *Frontiers in Marine Science* 7: 22 S.
- NARBERHAUS, I., J. KRAUSE & U. BERNITT (2012): Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Empfindlichkeiten gegenüber anthropogenen Nutzungen und den Effekten des Klimawandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt. Heft 116. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- NIBIS® KARTENSERVEN (2020a): Geologische Bohrungen. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover. <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#>.
- NIBIS® KARTENSERVEN (2020b): Ingenieurgeologische Bohrungen. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Hannover. <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#>.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017): Verordnung über das Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen (LROP-VO) in der Fassung vom 26. September 2017. Anlage 2: Zeichnerische Darstellung.
- NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (1994): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/94: 3-54.
- NLWKN (2010): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ in der Niedersächsischen 12-Seemeilen-Zone der Nordsee.
- NLWKN (2011a): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. FFH-Lebensraumtypen mit derzeit geringem Handlungsbedarf für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Überspülte Sandbänke (1110) (Stand November 2011), Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover. 12.
- NLWKN (2011b): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen - Riffe (1170). , Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover. 12 S.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011c): Vollzugshinweise zum Schutz von Gastvogelarten in Niedersachsen. – Wertbestimmende Gastvogelarten der Vogelschutzgebiete mit höchster Priorität bzw. Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Meerestenten: Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover. 10 Seiten.
- NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011d): Vollzugshinweise zum Schutz von Gastvogelarten in Niedersachsen. – Wertbestimmende Gastvogelarten der Vogelschutzgebiete mit höchster Priorität bzw.

Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Limikolen des Wattenmeeres:
Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover. 23 Seiten.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz)
(2011e): Vollzugshinweise zum Schutz von Gastvogelarten in Niedersachsen. –
Wertbestimmende Gastvogelarten der Vogelschutzgebiete mit höchster Priorität bzw.
Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Möwen und Seeschwalben:
Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover. 18 Seiten.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz)
(2011f): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. –
Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie – Seehund (*Phoca vitulina*):
Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover. 10 S.

NORDSEEKARTENSERVEN (2013): Sedimentverteilung. - Geozentrum Hannover.

NSGBRGV - Verordnung über die Festsetzung des Naturschutzgebiets "Borkum Riffgrund"
(NSGBRGV) vom 22. September 2017.

NWATTNPG - Gesetz über den Nationalpark "Niedersächsisches Wattenmeer" vom 11. Juli 2001;
zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19.02.2010 (Nds. GVBl., S. 104).

OBER, H. K. (o. J.): Effects of Oil Spills on Marine and Coastal Wildlife. University of Florida, IFAS
Extension. 4 Seiten. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FILES/UW/UW33000.pdf>.

ONE-DYAS B.V. (2021): Update van het Winningsplan N05-A (Deutsche Übersetzung des
maßgeblichen niederländischen Originaltextes). 23.12.2021, 65 S.

OSPAR (2004): OSPAR Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and
Gas Activities

OSPAR (2012): JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Benthos.

PERIPLUS ARCHEOMARE (2020): Archäologische Schreibtischforschung im Rahmen der Erschließung
des Feldes N05-A (Abbaublock N5, Nordsee). RHDHV, 25.09.2020, 62 S.

PERIPLUS ARCHEOMARE (2021): Nachtrag zur archäologischen Sekundärforschung im Rahmen der
Erschließung des Feldes N05-A (Bergbaublock N5, Nordsee). RHDHV, Dezember 2021, 8 S.

PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2004): Das europäische
Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie
in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. BfN (Hrsg.). Schriftenreihe für Landschaftspflege und
Naturschutz. 69(2), Bonn-Bad Godesberg.

PETROFAC (2020a): N05-01 Blowout bei Oberflächenbohrung (eingeschränkt). OSCAR-
Modellierungsbericht (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen englischen Originals).
Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 16.07.2020, 47 S.

PETROFAC (2020b): N05-01 Blowout bei Oberflächenbohrung (offenes Bohrloch). OSCAR-
Modellierungsbericht (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen englischen Originals).
Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 16.07.2020, 48 S.

PETROFAC (2020c): N05-01 Dieselfreisetzung. OSCAR-Modellierungsbericht (Deutsche
Übersetzung des maßgeblichen englischen Originals). Studie im Auftrag von ONE-Dyas
B.V. 16.07.2020, 46 S.

- PETROFAC (2020d): N05-01 Freisetzung aus einer Pipeline. OSCAR-Modellierungsbericht (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen englischen Originals). Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 16.07.2020, 49 S.
- PETROFAC (2020e): N05-01 Grundölfreisetzung. OSCAR-Modellierungsbericht (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen englischen Originals). Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 16.07.2020, 47 S.
- PIROTTA, E., K. BROOKES, I. GRAHAM & P. THOMPSON (2013): Variation in harbour porpoise activity in response to seismic survey noise. *Biol. Lett.* 10. <http://dx.doi.org/10.1098/rsbl.2013.1090>.
- POMPE, S., S. BERGER, J. BERGMANN, F. BADECK, J. LÜBBERT, S. KLOTZ, A.-K. REHSE, G. SÖHLKE, S. SATTLER, G.-R. WALTHER & I. KÜHN (2011): Modellierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Flora und Vegetation in Deutschland. BfN-Skripten 304, Bonn - Bad Godesberg.
- POPPER, A. N., T. J. CARLSON, A. D. HAWKINS, B. L. SOUTHALL & R. L. GENTRY (2006): Interim Criteria for Injury of Fish Exposed to Pile Driving Operations: A White Paper.
- RABITSCH, W., M. WINTER, I. KÜHN, M. GÖTZL, F. ESSL & H. GRÜTTKE (2010): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Fauna in Deutschland. BfN (Hrsg.). *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 98, Bonn - Bad Godesberg.
- RACHOR, E., R. BÖNSCH, K. BOOS, F. GOSSELCK, M. GROTHJAHN, C.-P. GÜNTHER, M. GUSKY, L. GUTOW, W. HEIBER, P. JANTSCHIK, H.-J. KRIEG, R. KRONE, P. NEHMER, K. REICHERT, H. REISS, A. SCHRÖDER, J. WITT & M. L. ZETTLER (2013): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Bundesamt für Naturschutz. 70 (2).
- RACHOR, E. & E. NEHMER (2003): Erfassung und Bewertung ökologisch wertvoller Lebensräume in der Nordsee. Abschlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ 899 85310 (Bundesamt für Naturschutz). Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. Bremerhaven. 175 S.
- 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.
- REESE, A., N. VOIGT, T. ZIMMERMANN, J. IRRGEHER & D. PRÖFROCK (2020): Characterization of alloying components in galvanic anodes as potential environmental tracers for heavy metal emissions from offshore wind structures. *Chemosphere* 257 (127182): 10 S. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0045653520313758?token=FD9C986056BB1289C07AFB60FA31A25222970090D6F59669AC637D52157547FA3455ED8140C56C951D530795D029C725&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220427115240>.
- REGIONAAL COLLEGE WADDENGEBIED (2008): Leven in de Wadden. Beheer- en ontwikkelingsplan Waddengebied, Deel A. 55 Seiten. http://www.waddenzee.nl/fileadmin/content/Dossiers/Overheid/pdf/BenOplan_drukker.pdf.

- REIJNDERS, P. J. H., K. F. ABT, S. M. J. M. BRASSEUR, K. C. J. CAMPHUYSEN, B. REINEKING, M. SCHEIDAT, U. SIEBERT, M. STEDE, J. TOUGAARD & S. TOUGAARD (2005): Marine Mammals. In: Wadden Sea Ecosystem. 19, 305-318.
- REIJNDERS, P. J. H., S. M. J. M. BRASSEUR, T. BORCHARDT, K. CAMPHUYSEN, R. CZECK, A. GILLES, L. FAST JENSEN, M. LEOPOLD, K. LUCKE, S. RAMDOHR, M. SCHEIDAT, U. SIEBERT & J. TEILMANN (2009a): Marine Mammals, Thematic Report No. 20. In: MARENCIC, H. & J. D. VLAS: Quality Status Report 2009. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Deutschland. 16 Seiten.
- REIJNDERS, P. J. H., G. P. DONOVAN, A. BJØRGE, K.-H. KOCK, S. EISFELD, M. SCHEIDAT & M. L. TASKER (2009b): ASCOBANS Conservation Plan for Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in the North Sea as adopted at the 6th Meeting of the Parties to ASCOBANS (2009).
- REINEKING, B. & G. VAUK (1982): Seevögel - Opfer der Ölpest. Historie - Ursachen - Wirkung - Hilfen. Eine Dokumentation. E.V., V. J. z. S. D. S. (Hrsg.). Jordsandbuch Nr. 2. Niederelbe-Verlag, Ottendorf.
- RHDHV (2020a): Naturtest Gasproduktion N05-A. Angemessene Bewertung und Quick Scan Naturgesetz (übersetzt aus dem Niederländischen). 8.10.2020, 173 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020b): Projektplan zur Gasförderung N05-A - Artenschutz Naturschutzgesetz (deutsche Übersetzung aus dem niederländischen Originaltext durch Royal HaskoningDHV). 30.09.2020, 18 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020c): 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) (2020d): 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) (2020e): 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) (2020f): 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.
- RICHARDSON, W. J., C. R. GREENE, C. R. MALME & D. H. THOMPSON (1995): Marine mammals and noise, San Diego.

- RICHARDSON, W. J., C. R. J. GREENE, C. I. MALME, D. H. THOMSON, S. E. MOORE & B. WIIRSIG (2013): Marine Mammals and Noise. LGL Ltd. environmental research associates.
- RIJKSWATERSTAAT (2013): Verbesserung Fahrrinne Eemshaven - Nordsee - Trassenbeschlusentwurf. 55 S.
- RL 92/43/EWG - FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.07.1992 S. 7).
- RL 2013/30/EU - Richtlinie 2013/30/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juni 2013 über die Sicherheit von Offshore-Erdöl- und -Erdgasaktivitäten und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG (ABl. L 178 v. 28.06.2013 S. 66).
- ROBERTS, L., S. CHEESMAN, T. BREITHAUPT & M. ELLIOTT (2015): Sensitivity of the mussel *Mytilus edulis* to substrate-borne vibration in relation to anthropogenically generated noise. Mar. Ecol. Prog. Ser. 538: 185-195. <https://www.int-res.com/articles/meps2015/538/m538p185.pdf>.
- RÖHRIG, W. & D. KÜHLING (1996): Kulturgüter - "Stiefkinder" in der UVP. Ein Diskussionsbeitrag zu Gegenwart und Zukunft des Kulturgutschutzes in der UVP. UVP-Report 2/96: 62-66.
- ROSE, A., A. DIEDERICHS, G. NEHLS, M. J. BRANDT, S. WITTE, C. HÖSCHLE, M. DORSCH, T. LIESENJOHANN, A. SCHUBERT, V. KOSAREV, M. LACZNY, A. HILL & W. PIPER (2014): Offshore Test Site alpha ventus. Expert Report: Marine Mammals. Final Report: From baseline to windfarm operation. Im Auftrag der Deutsche Offshore-Testfeld- und Infrastruktur GmbH & Co. KG (DOTI)
- ROTH (2019): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), geändert mit 2015/830/EU für Benzol $\geq 99,5$ %, reinst. 24.09.2019, 21 S. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-5785-DE-DE.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMDcyMjl8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oNDUvaDg3Lzg5NDc4ODgzOTAxNzQucGRmFGI1ZDA0NDMwYjYzOTg4MWQ4N2YyZlE5ODBmYmMxMTlmOWQ1MTBhMTcwOTU1NWU3ODNmNjg4OWY2MjY2MWZlZmY>, abgerufen am 09.06.2022.
- ROTH (2021a): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) für Triethylenglykol ≥ 98 %, zur Synthese. 29.11.2021, 14 Seiten. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-4520-DE-DE.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wyNDUzMTJ8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oOGQvaDU1LzkwNTI1ODA4Mzk0NTQucGRmFGM0YTExOWU0YzY1OTRmZWZjYzY4MmZlZDQ1MjZkMGY0NGU1MGQ1ZTA4NmQxYWU0MjVjOGQyNTQzNmQ0Zjg5ZTY>, abgerufen am 09.06.2022.
- ROTH (2021b): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) für Xylol (Isomere) $\geq 98,5$ % Ph.Helv., reinst. 15.06.2021, 22 S. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-CN80-DE-DE.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMTUwNjg4YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oZDcvaGQyLzkwMzE1MDMyMTY2NzAucGRmFDM0Y2Y3ODU4ZGY3ZDQyMmU1YmJlZTMwYjYzYzY4MmZlZDQ1MjZkMGY0NGU1MGQ1ZTA4NmQxYWU0MjVjOGQyNTQzNmQ0Zjg5ZTY>, abgerufen am 09.06.2022.
- ROTH (2022): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) für Methanol ≥ 99 %, zur Synthese. 10.03.2022, 20 S. <https://www.carlroth.com/medias/SDB-8388-DE-DE.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzNzcwMTN8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oMTMvaGM0LzkwNjUwNTU3MTUzNTgu>

cGRmfDExNjc5NzE1YTk3NmNkYzNhNmIwZDRlYTUyNmI4YWVmOWI0MmUzZWl4OTE1MTc0NTY3OTIyYTJlMDczZGI1Y2E, abgerufen am 09.06.2022.

- ROTH, M. & E. BRUNS (2016): Landschaftsbildbewertung in Deutschland - Stand von Wissenschaft und Praxis. NATURSCHUTZ, B. F. (Hrsg.): BfN-Skripten. 439. Bonn. 112 Seiten. http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript_439_Labi_fin.pdf.
- ROZEMEIJER, M. J. C. & M. GRAAFLAND (2007): Effecten van Zandwinning 2007 op de Natura2000-gebieden Voordelta en Noordzeekustzone vanuit het perspectief van de Natuurbeschermingswet: Bijlage bij brief van Rijkswaterstaat Noord-Holland WSV 2007/2642 aan Ministerie van LNV 87 S.
- RUSSELL, D. J. F., G. D. HASTIE, D. THOMPSON, V. M. JANIK, P. S. HAMMOND, L. A. S. SCOTT-HAYWARD, J. MATTHIOPOULOS, E. JONES & B. J. MCCONNELL (2016): Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. J. Appl. Ecol. 53 (6). https://www.researchgate.net/publication/303498950_Avoidance_of_wind_farms_by_harbour_seals_is_limited_to_pile_driving_activities.
- SALZWEDEL, H., E. RACHOR & D. GERDES (1985): Benthic macrofauna communities in the German Bight. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 20.
- SARNOCINSKA, J., J. TEILMANN, J. D. BALLE, F. M. VAN BEEST, M. DELEFOSSE & J. TOUGAARD (2020): Harbor Porpoise (*Phocoena phocoena*) Reaction to a 3D Seismic Airgun Survey in the North Sea. Frontiers in Marine Science 6 (824). https://www.researchgate.net/publication/338654769_Harbor_Porpoise_Phocoena_phocoena_Reaction_to_a_3D_Seismic_Airgun_Survey_in_the_North_Sea.
- SCANS II (2008): Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea. Final report to the European Commission. University of St Andrews, St Andrews, UK. <http://biology.st-andrews.ac.uk/scans2/inner-finalReport.html>.
- SCHEIDAT, M. & U. SIEBERT (2003): Aktueller Wissensstand zur Bewertung von anthropogenen Einflüssen auf Schweinswale in der deutschen Nordsee. Seevögel 24 (3): 51-60.
- SCHLUMPRECHT, H., T. BITTNER, A. JAESCHKE, A. JENTSCH, B. REINEKING & C. BEIERKUHNEIN (2010): Gefährdungsdisposition von FFH-Tierarten Deutschlands angesichts des Klimawandels. Eine vergleichende Sensitivitätsanalyse. Natur und Landschaft, 42(10): 293-303. https://www.researchgate.net/publication/259478877_Gefahrungsdisposition_von_FFH_Tierarten_Deutschlands_angesichts_des_Klimawandels_Eine_vergleichende_Sensitivitatsanalyse, abgerufen am 31.05.2021.
- SCHMIDT, A. & K. AHRENDT (2006): Die Ökologie der Nordsee - Aktuelle Nutzungsprobleme und Trends. Zukunft Küste - Coastal Futures.
- SCHÜTTE, P., M. KOHLS, S. KATTAU, E. WITTRÖCK, M. WARNKE & A. LIENEMANN (2018): Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen einer unterirdischen Speicherung von Kohlendioxid auf ausgewählte Umweltschutzgüter. Potenzialbewertung nach § 5 des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes (Abschlussbericht). UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): UBA-Texte 08/2018. Dessau-Roßlau. 181 Seiten. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/beschreibung-bewertung-moeglicher-auswirkungen>, abgerufen am 14.04.2022.
- SCHWARZER, K., K. RICKLEFS, A. BARTHOLOMÄ & M. ZEILER (2008): Geological Development of the North Sea and the Baltic Sea. Die Küste 74: 1-17.

- SCHWEMMER, H., N. MARKONES, S. MÜLLER, K. BORKENHAGEN, K. MERCKER & S. GARTHE (2019): Aktuelle Bestandsgröße und -entwicklung des Sterntauchers (*Gavia stellata*) in der deutschen Nordsee. Bericht für das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und das Bundesamt für Naturschutz., 20 S. https://www.ftz.uni-kiel.de/de/forschungsabteilungen/ecolab-oekologie-mariner-tiere/laufende-projekte/offshore-windenergie/Seetaucher_Bestaende_Ergebnisse_FTZ_BIONUM.pdf.
- SCHWEMMER, P., B. MENDEL, N. SONNTAG, V. DIERSCHKE & S. GARTHE (2011): Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecol. Appl.* 21(5): 1851-1860.
- SCHWENKMEZGER, L. (2019): Auswirkungen des Klimawandels auf hessische Arten und Lebensräume. Liste potentieller Klimaverlierer. HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UMWELT UND GEOLOGIE (Hrsg.). Naturschutzskripte, Band 3. Wiesenbaden. 58 S. https://www.klimaschutzplan-hessen.de/files/iksp/content/downloads/Presse/Brosch%C3%BCre_Auswirkungen_des_Klimawandels.pdf, abgerufen am 28.05.2021.
- SCS GMBH (2018): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 für Benzol. Nov. 2018, 16 S. <https://www.winlab.de/media/pdf/e4/51/fc/Benzol.pdf>, abgerufen am 09.06.2022.
- SEEBENS-HOYER, A., L. BACH, P. BACH, H. POMMERANZ, M. GÖTTSCHE, C. VOIGT, H. REINHOLD, S. VARDEH, M. GÖTTSCHE & H. MATTHES (2021): Fledermausmigration über der Nord- und Ostsee - Abschlussbericht zum F+E-Vorhaben "Auswirkungen von Offshore-Windparks auf den Fledermauszug über dem Meer" (FKZ 3515 82 1900, Batmove). 211 S.
- SEEBENS, A., P. FUß, H. ALLGEYER, M. POMMERANZ, H. MATTHES, M. GÖTTSCHE, L. BACH & C. PAATSCH (2013): Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. 38 S. https://www.bach-freilandforschung.de/images/download/Batmigration_German_Baltic_Sea.pdf.
- 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) (Seeschifffahrtsordnung).
- SOLAN, M., C. HAUTON, J. A. GODBOLD, C. L. WOOD, T. G. LEIGHTON & P. WHITE (2016): Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties. *Nature* 6 (20540): 9.
- SOUTHALL, B. L., A. E. BOWLES, W. T. ELLISON, J. J. FINNERAN, R. L. GENTRY, C. R. J. GREENE, D. KASTAK, D. R. KETTEN, J. H. MILLER, P. E. NACHTIGALL, W. J. RICHARDSON, J. A. THOMAS & P. L. TYACK (2008): Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquat. Mamm.* 33 (4): 273-275. <https://tethys.pnnl.gov/publications/marine-mammal-noise-exposure-criteria-initial-scientific-recommendations>, abgerufen am 11.03.2021.
- STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM (2020): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2019. Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhalteung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS. Hildesheim. 08.06.2020, 88 S.
- STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM (2021): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2020. Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhalteung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS. 101 S.

- STAATLICHES GEWERBEAUF SICHTSAMT HILDESHEIM (2022): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2021 (Kurzfassung). Zentrale Unterstützungsstelle Luftreinhaltung, Lärm, Gefahrstoffe und Störfallvorsorge – ZUS LLGS. 31 S.
- STADLER, J. & H. KORN (2008): Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Auf dem Weg zur 9. Vertragsstaatenkonferenz in Deutschland. Nat. Landschaft 83(1): 2-6.
- STADLER, J., H. KORN & B. JESSEL (2008): Die Ergebnisse der 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Nat. Landschaft 83(11): 488-493.
- STADTWERKE SCHWEINFURT (2015): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), § 6 GefStoffV für Erdgas getrocknet. 08.10.2015, 14 S. https://www.stadtwerke-sw.de/_Resources/Persistent/7/1/3/a/713a05ec6f9d95573a03743a42ecd0f547947847/sicherheitsdatenblatt_erdgas.pdf, abgerufen am 09.06.2022.
- STORCH, H. V., I. MEINKE & M. CLAUßEN (2018): Hamburger Klimabericht - Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland. Springer Spektrum. Springer Verlag, Berlin. <https://www.springer.com/de/book/9783662553787>, abgerufen am 09.03.2021.
- STREITBERGER, M., W. ACKERMANN, T. FARTMANN, G. KRIEGEL, A. RUFF, S. BALZER & S. NEHRING (2016): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftfähiges Handlungskonzept. BfN (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt 147, Bonn - Bad Godesberg.
- SUDFELDT, C., R. DRÖSCHMEISTER, J. WAHL, K. BERLIN, T. GOTTSCHALK, C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE & S. TRAUTMANN (2012): Vogelmonitoring in Deutschland. Programme und Anwendungen. BfN (Hrsg.). Naturschutz und Biologische Vielfalt 119, Bonn - Bad Godesberg.
- SVEEGAARD, S. (2011): Spatial and temporal distribution of harbour porpoises in relation to their prey. PhD thesis. Dep. of Arctic Environment, NERI. National Environmental Research Institute, Aarhus University. Aarhus.
- TA LÄRM - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBL. 1998, S. 503; BAnz AT 08.06.2017 B5, ber. v. 07.07.2017).
- 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/bsvwvbund_18082021_IGI25025005.htm, abgerufen am 18.02.2022.
- TENNET (TenneT TSO B.V.,
TenneT Offshore GmbH,) (2017): Antragsunterlage zur - 2. Planänderung COBRACable ± 350-kV-HGÜ Interkonnektor Eemshaven (NL) - Endrup (DK) Abschnitt niedersächsisches Küstenmeer - 1. Planänderung DolWin 5 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon - Emden/Ost Abschnitt niedersächsisches Küstenmeer. 20.12.2017.
- THERMOFISHER (2020): Sicherheitsdatenblatt für Triethylenglykol. 13.12.2020, 12 S. . https://www.fishersci.at/chemicalProductData_uk/wercs?itemCode=10647492&lang=DE, abgerufen am 09.06.2022.
- THERMOFISHER (2021a): Sicherheitsdatenblatt für Benzol. 07.01.2021, 15 S. <https://www.alfa.com/en/msds/?language=DE&subformat=CLP1&sku=42265>, abgerufen am 09.06.2022.

- THERMOFISHER (2021b): Sicherheitsdatenblatt für Methanol. 01.01.2021, 15 S. <https://www.fishersci.de/store/msds?partNumber=10365710&productDescription=1LT+Methanol%2C+for+HPLC&countryCode=DE&language=de>, abgerufen am 09.06.2022.
- THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung - Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen, Pilze (Stand: 1. November 2008) (Korrigierte Fassung 1. Januar 2015). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2008: 69-141. http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/staatliche_vogelschutzwarte/besondere_streng_geschuetzte_arten/46119.html.
- THIEL, R., H. WINKLER, U. BÖTTCHER, A. DÄNHARDT, R. FRICKE, M. GEORGE, M. KLOPPMANN, T. SCHAARSCHMIDT, C. UBL & R. VORBERG (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg. 70 (2).
- 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.
- TOUGAARD, S. (1989): Monitoring harbour seal (*Phoca vitulina*) in the Danish Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen 43: 347-356.
- TRAUTNER, J. (2003): Biodiversitätsaspekte in der UVP mit Schwerpunkt auf der Komponente "Artenvielfalt". UVP-report 17(3+4): 155-163.
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2006): Trilateral Seal Expert Group - Aerial surveys of Harbour and Grey Seals in the Wadden Sea in 2006. Wadden Sea Newsletter 32, No. 1 (www.waddensea-secretariat.org).
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2008): Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2008: Back to Pre-epizootic Level, and Still Growing: Wadden Sea Harbour Seal Population in 2008. WATTENMEERSEKRETARIAT (Hrsg.). <http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals>.
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2010): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2010. CWSS, Common Wadden Sea Secretariat. 01.06.2011, 2. http://www.waddensea-secretariat.org/news/news/Seals/Annual-reports/Trilateral%20Seal%20Counts%20Report_2010.pdf.
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2012): Aerial surveys of grey seals in the Wadden Sea in the season of 2011-2012: Increase in Wadden Sea grey seals continued in 2012. WATTENMEERSEKRETARIAT (Hrsg.). <http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals>.
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2013): Aerial surveys of Grey Seals in the Wadden Sea in the season of 2012-2013. Mixed messages. CWSS, Common Wadden Sea Secretariat. 2. <http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals>.
- TSEG (2015): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2015. Moderate impact of the 2014 influenza epidemic. GALATIUS, A., S. BRASSEUR, R. CZECK, L. F. JENSEN, A. JEB *et al.* (Hrsg.). Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Wilhelmshaven, Germany. 4.

- TSEG (2016): Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2015-2016. First year of almost complete monitoring by aerial surveys. BRASSEUR, S., R. CZECK, A. GALATIUS, L. F. JENSEN, A. JEB *et al.* (Hrsg.). Trilateral Seal Expert Group (TSEG). 3.
- TURNER, V. L. G. & I. B. TODD (2006): A six-month study of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) activity around a gas production platform/drilling rig complex in the North Sea (2005-2006). Appin Scientific Limited., Im Auftrag von Wintershall Noordzee. BV. West Dallens. 84 Seiten.
- UBA (Umweltbundesamt) (2015): Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau-Roßlau. Stand: Februar 2015, 256 S. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/monitoringbericht_2015_zur_deutschen_anpassungsstrategie_an_den_klimawandel.pdf, abgerufen am 22.01.2021.
- UBA (Umweltbundesamt) (2019): Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Bericht der Interministeriellen Arbeitsgruppe Anpassungsstrategie der Bundesregierung. Dessau-Roßlau. November 2019, 276 S. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/monitoringbericht_2019_bf.pdf, abgerufen am 17.03.2019.
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2011): Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA). Dessau-Roßlau.
- VAN BERNEM, C. & T. LÜBBE (1997): Öl im Meer - Katastrophen und langfristige Belastungen. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- VAN BERNEM, K.-H., R. DOERFFER, A. GROHNERT, K. HEYMAN, U. KLEEBERG, H. KRASEMANN, J. REICHERT, M. REICHERT & H. SCHILLER (2007): Sensitivitätsraster Deutsche Nordseeküste II - Aktualisierung und Erstellung eines operationellen Modells zur Vorsorgeplanung bei der Ölbekämpfung. Projektbericht im Auftrag des Havariekommandos - Gemeinsame Einrichtung des Bundes und der Küstenländer. GKSS 2007/2. Institut für Küstenforschung des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht GmbH. Geesthacht. 199 Seiten. http://www.hzg.de/imperia/md/content/hzg/zentrale_einrichtungen/bibliothek/berichte/gkss_berichte_2007/gkss_2007_2.pdf.
- VERMAAS, T. & V. MARGES (2017): Volumeanalyse oostelijke Wadden.
- VILELA, R., C. BURGER, A. DIEDERICH, 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).
- VNG (VNG Handel & Vertrieb) (2021): Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung EG Nr. 1907/2006 (Reach), § 5 GefStoffV für Erdgas, getrocknet. 19.04.2021, 19 S. <https://www.vng-handel.de/sites/vhv/files/2021-04/210421%20VNG%20Handel%20&%20Vertrieb%20Sicherheitsdatenblatt%20Erdgas%202021.pdf>, abgerufen am 09.06.2022.

- VOGT, J., V., J. SPINONI & G. NAUMANN (2018): Dürre in Europa. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 119-125. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-3_2.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- VOIGT, C. C., C. AZAM, J. DEKKER, J. FERGUSON, M. FRITZE, S. GAZARYAN, F. HÖLKER, G. JONES, N. LEADER, D. LEWANZIK, H.J.G.A. LIMPENS, F. MATHEWS, J. RYDELL, H. SCHOFIELD, K. SPOELSTRA & M. ZAGMAJSTER (2019): Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. EUROBATS (8): 68.
- WACHTER, T. F., S. BALLA & K. SCHÖNTHALER (2017): Methodische Empfehlungen zur Berücksichtigung des Klimawandels in der Umweltverträglichkeitsprüfung. UVP-report 33(3): 213-223.
- WAHRENDORF, D.-S. (2012): Dispergatoren - Pro und Contra. In: BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (BSH): Öl im Meer - Risiken, Vorsorge und Bekämpfung. Tagungsband des Symposiums vom 17. bis 19 November 2010 in Hamburg, Berichte des BSH 48. Seite 35-45
- WALTER, G., H. MATTHES & M. JOOST (2007): Fledermauszug über Nord- und Ostsee - Ergebnisse aus Offshore-Untersuchungen und deren Einordnung in das bisher bekannte Bild zum Zugeschehen. Nyctalus (2-3): 221-233.
- WARNKE, U., D. A. HEPP & T. MÖRZ (2014): An der Mündung der Urems. Spektrum der Wissenschaft: 3 S.
- WEIHRICH, D. (2002): Windkraft und Vögel – Konfliktlösung im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Tagungsband der Fachtagung: "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigung eines Konfliktes", 29. - 30.11.2001, Berlin. www.tu-berlin.de/~lbp/schwarzesbrett/tagungsband.htm.
- WEILAND, J. (1995): Sachgüter als Schutzgut in der UVP. Ein Ansatz zur Bewertung. UVP-Report 5/95: 236 - 239.
- WEISSE, R. (2018): Sturmfluten und Seegang. In: LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, D. KASANG, H. GRAßL & R. WEISSE: Warnsignal Klima: Extremereignisse. Wissenschaftliche Auswertungen, Hamburg. 22-227. https://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/pdf/de/extremereignisse/warnsignal_klima-extremereignisse-kapitel-5_5.pdf, abgerufen am 16.03.2021.
- WEIßE, R. & I. MEINKE (2017): Meeresspiegelanstieg, Gezeiten, Sturmfluten und Seegang. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland. Springer Spektrum (open access). Seite 77-85. https://www.hzg.de/imperia/md/content/klimabuero/publikationen/kwind_kap9_weise_meinke_2016.pdf.
- WIEKING, G. (1997): Die Makrofauna auf der Doggerbank im Langzeitvergleich zwischen 1987 und 1996. Diplomarbeit. Universität Oldenburg.
- WISNIEWSKA, D. M., M. JOHNSON, J. TEILMANN, L. ROJANO-DONATE, J. SCHEARER, S. SVEEGAARD, L. A. MILLER, U. SIEBERT & P. T. MADSEN (2016): Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. Curr. Biol. 26 (11): 1441-14446.
- WSV (Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt) (2022): Verkehrsbericht 2020. Bonn. 63 S. https://www.gdws.wsv.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Verkehrsberichte/Verkehrsbericht_2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

**UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

ZIEGLER, P. A. (1975): Öl- und Gasprovinzen in der Nordsee. Erdoel-Erdgas-Zeitschrift 91.

ZÜHLKE, R., J. ALVSVAG, I. DE BOOIS & J. COTTER (2001): Ephemeral Diversity in the North sea.
Senckenbergiana maritima 31 (2): 269-281.