

Bestimmt für
Gaz-System S.A.

Dokumentenart
Bericht

Datum
Dezember 2018

BALTIC PIPE OFFSHORE- PIPELINE – GENEHMIGUNG UND DESIGN ESPOO-BERICHT DÄNEMARK

Haftungsausschluss: Die alleinige Verantwortung für die Veröffentlichung liegt beim Autor. Die Europäische Union haftet nicht für die Verwendung der hierin enthaltenen Informationen.

Das vorliegende Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalfassung. Bei Unstimmigkeiten zwischen der Übersetzung und der englischen Originalfassung ist die Auslegung der englischen Version maßgeblich

NICHT-TECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG

Die Baltic Pipe ist ein strategisches Gasinfrastrukturprojekt, das den Transport von Gas von norwegischen Feldern zu den dänischen und polnischen Märkten und darüber hinaus ermöglichen wird. Das Baltic Pipe-Projekt wird als Zusammenarbeit zwischen GAZ-SYSTEM S.A. und Energinet geplant und umgesetzt und soll bis 2022 betriebsbereit sein.

Die Offshore-Pipeline in der Ostsee zwischen Dänemark und Polen ist ein wichtiger Bestandteil des gesamten Baltic Pipe-Projekts und Gegenstand dieses Espoo-Berichts. Der Espoo-Bericht und das Verfahren sind ein integrierter Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren (UVP) und der Genehmigungsverfahren in den jeweiligen Herkunftsländern. Basierend auf den Ergebnissen der EIA-Berichte der einzelnen Länder analysiert der Espoo-Bericht, inwieweit Aktivitäten, die in einem Land ihren Ursprung haben, grenzüberschreitende Auswirkungen auf die umwelt- und sozioökonomischen Rezeptoren in den Nachbarländern haben könnten.

Die wichtigsten Schlussfolgerungen für Dänemark sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Betr. Partei	Ursprungspartei Dänemark
Schweden	Dänemark und Schweden teilen sich zwei Grenzen entlang der Pipelineroute.
	Zu den möglichen langzeitigen Einflüssen durch das geplante Projekt gehören Sedimentdispersion und Unterwasserlärm. Die Modellierung der Sedimentdispersion zeigt, dass signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen aufgrund der begrenzten Dauer und Reichweite unwahrscheinlich sind. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen auf Meeressäuger und Fischpopulationen, die durch Unterwasserschall beispielsweise durch Munitionsräumung (Detonation) verursacht werden, können durch Abhilfemaßnahmen vermieden werden.
	Die Pipelineroute kreuzt das schwedische Natura 2000-Gebiet „Sydvästskaöns utsjövatten“. Abschließend wird beurteilt, dass keine Tätigkeiten mit Ursprung in Dänemark erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf diesen Standort haben können.
Polen	Dänemark und Polen teilen sich eine Grenze entlang der Pipelineroute.
	Zu den möglichen langzeitigen Einflüssen durch das geplante Projekt gehören Sedimentdispersion und Unterwasserlärm. Die Modellierung der Sedimentdispersion zeigt, dass signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen aufgrund der begrenzten Dauer und Reichweite unwahrscheinlich sind. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen auf Meeressäuger und Fischpopulationen, die durch Unterwasserschall beispielsweise durch Munitionsräumung (Detonation) verursacht werden, können durch Abhilfemaßnahmen vermieden werden.
Deutschland	Die Pipelinetrasse führt durch zwei sich überschneidende polnische Natura 2000-Gebiete, „Ostoja na Zatoce Pomorskiej“ und „Zatoka Pomorska“. Abschließend wird beurteilt, dass keine Tätigkeiten mit Ursprung in Dänemark erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf diese Standorte haben können.
	Die Baltic Pipe-Route führt nicht in deutsche Gewässer.
	Zu den möglichen Langzeitprojekteinflüssen gehören Sedimentdispersion und Unterwasserschall. Aufgrund der Entfernung von Projektaktivitäten in Dänemark zur deutschen AWZ können grenzüberschreitende Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Insgesamt werden keine Auswirkungen des in Dänemark geplanten Baltic Pipe-Projekts zu erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen in Schweden, Polen und / oder Deutschland führen.

Betrachtung des gesamten Projektes

Aufgrund der dem Bericht zugrunde liegende Analyse und Bewertung ist die Schlussfolgerung zu ziehen, dass kumulative Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts in Kombination mit anderen Plänen und Projekten im Ostseeraum ausgeschlossen werden können.

Die kumulativen Auswirkungen, die durch das Baltic Pipe-Projekt selbst hervorgerufen wurden, wurden unter Berücksichtigung aller Auswirkungen des gesamten Projekts bewertet. Baumaßnahmen zur Anlandung sind in den küstennahen Gebieten Dänemarks und Polens gleichzeitig geplant. Aufgrund der Entfernung zwischen den Anlandungsbereichen können kumulative Auswirkungen ausgeschlossen werden. Der im Offshore-Bereich durchzuführende Teil des geplanten Projektes wird als kontinuierlicher, linearer Prozess durchgeführt. Mögliche kurzfristige Auswirkungen dieses Teils wurden als nicht wesentlich eingeschätzt. Da das Pipe-Lay-Verfahren als kontinuierlicher, linearer Prozess auftritt, sind kumulative Auswirkungen innerhalb des Projekts unwahrscheinlich. Langfristige oder dauerhafte Auswirkungen wurden im gesamten Projektgebiet einschließlich der angrenzenden Länder als signifikant eingestuft. Somit können kumulative Auswirkungen des Projekts als Ganzes ausgeschlossen werden.

INHALTSVERZEICHNIS

NICHT-TECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG	1
1. EINLEITUNG	7
1.1 Erläuterung	7
1.2 Projekthintergrund und Begründung	7
2. RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND ESPOO-VERFAHREN	10
2.1 Die Espoo-Konvention und das Espoo-Konsultationsverfahren	10
2.2 Weitere internationale rechtliche Anforderungen	13
2.3 Nationales Genehmigungsverfahren in Dänemark	16
3. PROJEKTBESCHREIBUNG	19
3.1 Pipelinetrasse	19
3.2 Untersuchungen	21
3.3 Pipeline-Design	21
3.4 Bau	25
3.5 Vorbetrieb	37
3.6 Inbetriebnahme und Betrieb	40
3.7 Betrieb	40
3.8 Außerbetriebnahme	41
3.9 Minderungsmaßnahmen	43
4. RISIKOANALYSE	48
4.1 Einleitung	48
4.2 Anwendung des ALARP-Prinzips	48
4.3 Risikoakzeptanzkriterien	50
4.4 Gefährdungsermittlung	51
4.5 Schiffsverkehr	51
4.6 Gefahren und Risiken während der Bauphase	53
4.7 Risiko im Zusammenhang mit möglichen Munitionsfunden	57
4.8 Umweltgefahren und Risiken während der Betriebsphase	59
4.9 Seismische Aktivität	68
4.10 Extreme Wetterbedingungen	70
4.11 Sabotage und terroristische Angriffe	70
4.12 Mögliche Explosionen in benachbarten industriellen oder militärischen Anlagen und von Transporten	71
4.13 Notfallpläne	72
4.14 Fazit	72
5. ALTERNATIVEN	74
5.1 Die Null-Alternative	74
5.2 Betrachtete Trassenalternativen	74
6. METHODIK FÜR DIE GRENZÜBERSCHREITENDE FOLGENABSCHÄTZUNG	82
6.1 Allgemeine Methodik	82
6.2 Natura 2000-Bewertungen	92
6.3 Anhang IV Bewertungen	92
7. GRENZÜBERSCHREITENDE FOLGENABSCHÄTZUNG	94
7.1 Überprüfung auf mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen	94
7.2 Physikalische und chemische Umgebung	97
7.3 Biologische Umwelt	103
7.4 Sozioökonomisches Umfeld	140
7.5 Kumulative Auswirkungen	157
8. KLIMA	160

8.1	Berechnung der Treibhausgasemissionen	160
8.2	Polnischer Energiemarkt	160
8.3	Polnische Energiepolitik im Hinblick auf den Klima- und Energierahmen der EU und den Vertrag von Paris	162
8.4	Klimaeffekt	163
9.	UMWELTMONITORING	164
9.1	Umweltmonitoring in Dänemark	164
10.	KENNTNISLÜCKEN UND UNSICHERHEITEN	166
10.1	Allgemeine Unsicherheiten	166
10.2	Unsicherheiten bei Modellen und Berechnungen	166
11.	FAZIT	169
11.1	Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark – Deutschland	169
11.2	Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark – Schweden	169
11.3	Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark - Polen	170
11.4	Gesamttrasse der Baltic Pipe durch die Ostsee	170
12.	REFERENZMATERIAL	172

ABKÜRZUNGSLISTE

AIS - Automatisches Identifikationssystem
ALARP - So niedrig wie vernünftigerweise praktikabel
API - American Petroleum Institute
AWZ - Ausschließliche Wirtschaftszone
BWM - Ballastwassermanagement-Übereinkommen
C-POD – Hafen Schweinswal-Klick-Detektoren
CPT - Cone Penetration Test (Drucksondierung)
CPUE - Einheitsfänge
CRA - Baurisikoanalysen
CWA - Chemische Kampfstoffe
DA - Umstrittener Bereich
DEA - Dänische Energieagentur
DK - Dänemark
DP - Dynamische Positionierung
DPS - Dynamisches Positionierungssystem
EU - Europäische Union
FAR - Tödliche Unfallrate
FCG - Fluten, Reinigen und Messen
FPV - Fallrohrschiff
GE - Deutschland
GES - Guter Umweltzustand
GHG - Treibhausgas
GT - Bruttotonnage
GWP - Erderwärmungspotenzial
HAZID - Gefahrenidentifikation
HELCOM - Helsinki-Kommission, baltische Kommission zum Schutz der Meeresumwelt
ICES - Internationaler Rat für Meeresforschung
ID - Innendurchmesser
IGV - Internationale Richtwerte
IMO - Internationale Seeschiffahrtsorganisation
IR - Individuelles Risiko
IUCN - Internationale Union für Naturschutz
K.C. - Kampfstoff Zylindrisch
KP - Kilometerpunkt
KPI - Kilometerpunktintervall
MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MEG - Monoethylenglykol
MSFD - Marine Strategy Framework Directive (MSRL - Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)
NIS - Nicht-einheimische Arten
NSP - Nord Stream-Projekt
OSPAR - Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks
PAK - Polyaromatischer Kohlenwasserstoff
PAM - Passive akustische Überwachung
PCI - Vorhaben von gemeinsamem Interesse
PL - Polen
PLONOR - Wenig oder keine Gefahr für die Umwelt
PM - Feinstaub
POM - Partikuläre Substanz
PoO - Ursprungspartei

PSU - Praktische Salzgehaltseinheit
PTS - Permanente Schwellenwertverschiebung
QRA - Quantitative Risikobewertung
RAC - Risikobeurteilungskriterien
ROV - Ferngesteuertes Fahrzeug
SAC - Spezielle(s) Schutzgebiet(e)
SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition (Überwachen und Steuern technischer Prozesse mittels eines Computer-Systems)
SCI - Ort(e) von gemeinschaftlichem Interesse
SD - Unterteilung
SE - Schweden
SEAC - Submarine Exercise Area Coordinator (Koordinator für U-Boot-Übungsbereich)
SPA - Besondere Schutzgebiete
SPL - Schalldruckpegel
SSC - Konzentration der Sedimente in Suspension
TBM - Tunnelbohrmaschine
TNT - Trinitrotoluol
TOP - Rohroberseite
TSS - Verkehrstrennungssystem
TTS - Temporäre Schwellenwertverschiebung
TW - Hoheitsgewässer
UNCLOS - Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen
UVP - Umweltverträglichkeitsprüfung
UXO - Nicht explodiertes Militärmaterial
VMS - Schiffs-Management-Services
WFD - Water Framework Directive (WRRL - Wasserrahmenrichtlinie)
WWII - Zweiter Weltkrieg

1. EINLEITUNG

1.1 Erläuterung

Dieser Bericht enthält die kombinierte Espoo-Dokumentation von Dänemark, Schweden und Polen, die für das Baltic Pipe-Projekt erstellt wurde. Er enthält eine Beschreibung der projektbezogenen grenzüberschreitenden ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen, die durch das in Dänemark, Schweden und Polen geplante Projekt auftreten können und möglicherweise die Meeresgebiete (AWZ und/oder Hoheitsgewässer) von Dänemark, Schweden, Polen und Deutschland betreffen.

Der Espoo-Bericht wurde ursprünglich so konzipiert, dass er als gemeinsamer Bericht für alle drei Herkunftsländer dient: Dänemark, Polen und Schweden. Da die Veröffentlichung des Espoo-Berichts in jedem Land jedoch an den nationalen UVP-Prozess gebunden ist und diese Prozesse nicht vollständig zwischen den Ländern synchronisiert sind, erstellt jedes Land seinen eigenen Bericht, von dem der dänische als erster veröffentlicht wird.

Die Kapitel 1 bis 6 dieses Berichts enthalten relevante Hintergrundinformationen zum Baltic Pipe-Projekt, darunter eine Projektbeschreibung, den rechtlichen Rahmen und die Mechanismen des Espoo-Prozesses sowie einen Abschnitt über die angewandten Bewertungsmethoden. Der zentrale Teil dieses Berichts in Kapitel 7 befasst sich mit der Bewertung grenzüberschreitender Auswirkungen. Die Bewertungskapitel sind nach ökologischen/sozioökonomischen Rezeptoren gegliedert, die möglicherweise von verschiedenen Projektbelastungen betroffen sein könnten. Für jeden Rezeptor werden die Bewertungsergebnisse mit Informationen zu den jeweiligen grenzüberschreitenden Auswirkungen in Schweden, Deutschland und Polen präsentiert. Ein separates Kapitel befasst sich mit den Bewertungen von Natura 2000-Gebieten und den anwendbaren Rechtsvorschriften. Die Ergebnisse der Bewertung werden für jedes betroffene Land in der Schlussfolgerung von Kapitel 11 zusammengefasst.

Der Espoo-Bericht und das Verfahren sind ein integrierter Bestandteil des UVP- und Genehmigungsprozesses in den entsprechenden Ursprungsländern.

1.2 Projekthintergrund und Begründung

Die Baltic Pipe ist ein strategisches Gasinfrastrukturprojekt mit dem Ziel, einen neuen Erdgasversorgungskorridor auf dem europäischen Markt zu schaffen. Das Projekt wird es letztendlich ermöglichen, Gas von norwegischen Feldern zu den dänischen und polnischen Märkten sowie zu Kunden in den Nachbarländern zu transportieren. Bei Bedarf ermöglicht die Baltic Pipe die umgekehrte Gasversorgung von Polen zu den dänischen und schwedischen Märkten. Die Offshore-Pipeline zwischen Dänemark und Polen ist ein wichtiger Bestandteil des gesamten Baltic Pipe-Projekts.

Das Baltic Pipe-Projekt wird als Zusammenarbeit zwischen GAZ-SYSTEM S.A., der polnischen Gastransportgesellschaft, und Energinet, einem dänischen Betreiber von Transportsystemen für Erdgas und Strom, geplant und umgesetzt.

Energinet und GAZ-SYSTEM S.A. haben einen Vertrag abgeschlossen, in welchem die Verantwortlichkeit für die Komponenten der Baltic Pipe geregelt werden. Energinet wird die Abzweigung (Tie-In) zur norwegischen Europipe II, die Erweiterung des dänischen Transmissionsnetzes und die Kompressorstation errichten und als Eigner betreiben, während GAZ-SYSTEM S.A. die Verbindung zwischen der dänischen Küste auf Seeland und der polnischen Küste sowie die Erweiterung des polnischen Transmissionsnetzes errichten und betreiben wird. Einzelheiten über die Eigentümer- und Betreiberverhältnisse finden sich in:

<https://www.baltic-pipe.eu/the-project/>.

Das Baltic Pipe-Projekt besteht aus fünf Hauptkomponenten (vgl. Abbildung 1-1):

- 1) Eine neue Gasleitung in der Nordsee (Länge 120 km) von den norwegischen Offshore-Gasfeldern zur dänischen Küste. In der Nordsee schließt sich die Pipeline an die bestehende Europipe II-Pipeline an, die Norwegen und Deutschland verbindet.
- 2) Geplant ist eine neue Gaspipeline, die sich über rd. 220 km quer durch Jütland, Fünen und Südostseeland in Dänemark erstreckt.
- 3) Eine neue Kompressorstation (CS Zealand) am dänischen Ufer auf Seeland.
- 4) Eine Offshore-Pipeline in der Ostsee, die Dänemark und Polen für den bidirektionalen Gastransport verbindet, mit Schweden als Übergangsland (siehe Abbildung 1-1).
- 5) Die notwendige Erweiterung des polnischen Gassystems, um Gas aus Dänemark zu erhalten.

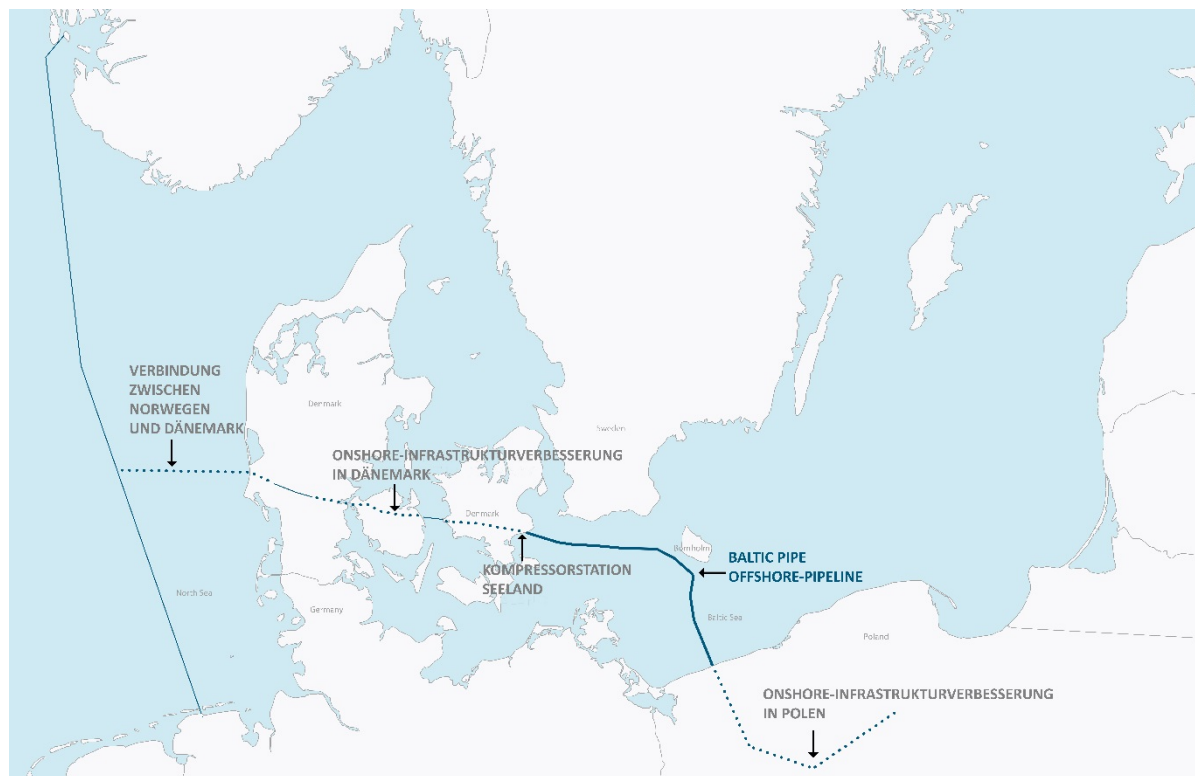


Abbildung 1-1 Schematische Darstellung der fünf Hauptkomponenten des Baltic Pipe-Projekts.

Das Hauptziel des Baltic Pipe-Projekts besteht darin, die Diversifizierung des Angebots, die Marktintegration, die Preiskonvergenz und die Versorgungssicherheit vor allem in Polen und Dänemark und sekundär in Schweden, in Mittel- und Osteuropa sowie im Baltikum zu stärken.

Aus diesen Gründen wurde das Baltic Pipe-Projekt in die erste Liste von Vorhaben von gemeinsamem Interesse (PCI) aufgenommen, die 2013 von der Europäischen Kommission erstellt wurde, sowie in die nachfolgende Liste, die von der Europäischen Kommission am 18. November 2015 angenommen wurde, was ihre regionale Bedeutung unterstreicht. Die Baltic Pipe ist das Projekt Nr. 8.3 in der Unionsliste der Vorhaben von gemeinsamem Interesse (Anhang VII, (8), 8.3).

Aufgrund des PCI-Status kann das Projekt von einer beschleunigten Planung und Erlaubniserteilung profitieren, einer einzigen nationalen Behörde für die Beantragung von Genehmigungen, verbesserten regulatorischen Bedingungen, niedrigeren Verwaltungskosten aufgrund gestraffter Umweltbewertungsverfahren, einer frühen Öffentlichkeitsbeteiligung durch Informationsveranstaltungen und erhöhter Transparenz bezüglich der Investoren.

Die voraussichtliche Bauzeit beträgt ca. 2 Jahre, und die Gaspipeline soll 2022 betriebsbereit sein.

2. RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND ESPOO-VERFAHREN

Ein lineares transnationales Projekt wie das Baltic Pipe-Projekt muss zahlreichen internationalen Übereinkommen sowie Richtlinien und Gesetzen auf EU- und nationaler Ebene entsprechen. Dieses Kapitel gibt einen Überblick über den rechtlichen Rahmen und die nationalen Genehmigungsprozesse, die für das Baltic Pipe-Projekt gelten sowie die im Rahmen der Espoo-Konvention einzuhaltenden Verfahren. In Dänemark, Schweden und Polen werden separate Genehmigungsverfahren angewendet.

2.1 Die Espoo-Konvention und das Espoo-Konsultationsverfahren

2.1.1 Die Espoo-Konvention

Das „Übereinkommen über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Kontext vom 25. Februar 1991“ (Espoo-Konvention) verpflichtet die Vertragsparteien, die Umweltauswirkungen bestimmter Tätigkeiten zu einem frühen Zeitpunkt der Projektplanung zu bewerten. Darin wird auch die generelle Verpflichtung der Staaten festgelegt, sich zu allen betroffenen Großprojekten, die möglicherweise über die Grenzen hinweg erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt haben könnten, gegenseitig zu benachrichtigen und zu konsultieren.

Nach der Espoo-Konvention ist eine grenzüberschreitende Auswirkung „jede nicht globale Auswirkung innerhalb der Gerichtsbarkeit der Vertragspartei aufgrund der geplanten Aktivitäten, deren physische Ursache ganz oder teilweise in dem Gebiet liegt, das der anderen Vertragspartei unterliegt.“

Die Ursprungspartei (PoO) ist die Vertragspartei bzw. sind die Vertragsparteien der Konvention, in deren Zuständigkeitsbereich die geplante Operation stattfinden soll - in diesem Fall Dänemark, Schweden und Polen.

Die betroffene Vertragspartei (AP) ist eine Vertragspartei bzw. sind Vertragsparteien der Konvention, die möglicherweise grenzüberschreitenden Auswirkungen der geplanten Tätigkeiten ausgesetzt sind. In Bezug auf das Baltic Pipe-Projekt sind Dänemark, Schweden und Polen sowohl AP als auch PoO, während Deutschland nur AP ist.

In der Konvention heißt es, dass die PoOs im Einklang mit den Bestimmungen der Konvention sicherstellen müssen, die APs über eine geplante Aktivität wie etwa Öl- und Gaspipelines mit großem Durchmesser (Nr. 8 - Anhang 1 der Übereinkommen), die wahrscheinlich *signifikant nachteilige* grenzüberschreitende Auswirkungen haben, zu informieren.

2.1.2 Das Espoo-Konsultationsverfahren

Die Espoo-Anlaufstellen in jeder der PoO koordinieren das Konsultationsverfahren im Hinblick auf die Artikel 3 - 6 der Espoo-Konvention. Das Konsultationsverfahren besteht aus den folgenden Hauptschritten:

- *Bekanntgabe gemäß Artikel 3:* Für eine in Anhang I aufgeführte geplante Tätigkeit, die voraussichtlich erhebliche nachteilige grenzüberschreitende Auswirkungen haben wird, unterrichtet die Ursprungspartei zur Sicherstellung angemessener und wirksamer Konsultationen gemäß Artikel 5 jede Vertragspartei, die als „betroffen“ identifiziert wird, so früh wie möglich, spätestensdann, wenn die eigene Öffentlichkeit über diese geplante Tätigkeit informiert wird.

- *Vorbereitung der Dokumentation zur Umweltverträglichkeitsprüfung (Espoo-Bericht) gemäß Artikel 4:* Die Ursprungspartei übermittelt der betroffenen Vertragspartei, gegebenenfalls über eine gemeinsame Einrichtung, sofern vorhanden, die Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung. Die betroffenen Vertragsparteien sorgen für die Verteilung der Unterlagen an die Behörden und die Öffentlichkeit der betroffenen Vertragspartei in den voraussichtlich betroffenen Gebieten und die Übermittlung von Stellungnahmen an die zuständige Behörde der Ursprungspartei – entweder direkt an die Behörde oder gegebenenfalls über die Ursprungspartei innerhalb einer angemessenen Zeit vor der endgültigen Entscheidung über das geplante Vorhaben.
- *Beratung gemäß Artikel 5:* Nach Abschluss der Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung berät sich die Ursprungspartei unverzüglich mit der betroffenen Vertragspartei, unter anderem bezüglich der potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen der geplanten Vorhaben und hinsichtlich Maßnahmen zur Verminderung oder Vermeidung der Auswirkungen. Beratungen können sich auf Folgendes beziehen:
 - (a) mögliche Alternativen zum geplanten Vorhaben, einschließlich der „No-Action-Alternative“ und möglicher Maßnahmen zur Verminderung erheblicher nachteiliger grenzüberschreitender Auswirkungen und zur Überwachung der Auswirkungen dieser Maßnahmen auf Kosten der Ursprungspartei;
 - (b) andere Formen der möglichen gegenseitigen Unterstützung bei der Verminderung etwaiger nachteiliger grenzüberschreitender Auswirkungen des geplanten Vorhabens und
 - (c) sonstige geeignete Verminderungs-/Vermeidungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der vorgeschlagenen Tätigkeit.
 Die Parteien vereinbaren zu Beginn dieser Konsultationen einen angemessenen Zeitrahmen für die Dauer der Konsultationsperiode. Solche Konsultationen können, sofern vorhanden, von einem geeigneten gemeinsamen Gremium durchgeführt werden.
- *Endgültige Entscheidung gemäß Artikel 6:* Die Vertragsparteien stellen sicher, dass bei der endgültigen Entscheidung über die geplante Maßnahme das Ergebnis der Umweltverträglichkeitsprüfung, einschließlich der Unterlagen zur Umweltverträglichkeitsprüfung, sowie die dazu gemäß Artikel 3 und 4 eingegangenen Stellungnahmen und das Ergebnis der Beratung gemäß Artikel 5 gebührend berücksichtigt werden. Die Ursprungspartei übermittelt der betroffenen Partei die endgültige Entscheidung über die Maßnahme sowie die Gründe und Erwägungen, auf die sie sich gestützt hat. Wenn zusätzliche Informationen über die erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen einer geplanten Maßnahme, die zum Zeitpunkt des Erlasses einer Entscheidung in Bezug auf diese Tätigkeit nicht verfügbar waren und die die Entscheidung wesentlich beeinflusst hätten, einer betroffenen Vertragspartei vor Baubeginn vorliegen, unterrichtet diese Vertragspartei die andere(n) betroffene(n) Vertragspartei bzw. Vertragsparteien unverzüglich davon. Auf Ersuchen einer der betroffenen Vertragsparteien finden Konsultationen darüber statt, ob der Beschluss einer Änderung bedarf.

Das Konsultationsverfahren und der Inhalt der Dokumentation zur Umweltverträglichkeitsprüfung für das Baltic Pipe-Projekt berücksichtigen Empfehlungen der Wirtschaftskommission für Europa (UNECE, 1996) und der Europäischen Kommission (Europäische Kommission, 2013).

Das Konsultationsverfahren begann im Dezember 2017, als die dänische EPA als Espoo-Kontaktstelle ein Mitteilungsschreiben zusammen mit einem Espoo-Scoping-Bericht an die zuständigen Behörden verteilte. Zusätzlich erhielten alle Ostseeanrainer, bei denen nicht angenommen wurde, dass sie von dem Projekt betroffen sein würden, ein Informationsschreiben.

In Tabelle 2-1 wird ein Zeitplan für das Konsultationsverfahren vorgestellt. Wie aus der Tabelle hervorgeht, haben alle drei Länder eine Stellungnahme abgegeben. Die Stellungnahmen wurden analysiert und in den weiteren Planungsprozess integriert, wobei insbesondere räumliche

Konflikte mit militärischen Übungsgebieten in Deutschland und Schweden gelöst werden mussten.

Tabelle 2-1 Meilensteine des Espoo-Konsultationsverfahrens. DK: Dänemark, SE: Schweden, PL: Polen, GE: Deutschland.

Meilensteine	Erläuterung	Zeitplan
Erstberatungen	Informelles Treffen mit Espoo Anlaufstellen: Treffen mit Espoo-Anlaufstellen von DK, SE und PL sowie Energinet, Ramboll und GAZ-SYSTEM S.A.	22.11.2017
Benachrichtigung (Artikel 3)	Das EPA stellt in allen Ländern des Ostseeraums Benachrichtigungsschreiben und einen Espoo Scoping-Bericht aus. Dies beinhaltet die APs SE, GE und PL. Darüber hinaus werden Informationsbriefe nach Finnland, Russland, Estland, Lettland und Litauen gesendet, die nicht als AP gelten.	19.12.2017
Reaktion	Antworten erhalten von: Deutschland: Bundeswehr; und Bergamt Stralsund. Schweden (Espoo-Anhörung): SEPA (Naturvårdsverket) führte vom 9. Februar bis 22. März eine nationale Anhörung zwischen Institutionen und Interessengruppen durch und sammelte Antworten, die an die dänische Kontaktstelle geschickt wurden. Polen: Generaldirektion für Umweltschutz	Antworten sind in folgendem Zeitraum eingegangen: 15.02.2018 bis 28.03.2018
Konsultationen	Konsultationen: Schwerpunktsitzung von DK, SE, GE und PL	13.06.2018
Verteilung des Espoo-Berichts	Ein Espoo-Bericht wird am 08.02.2019 von Dänemark an DE, SE und PL verteilt, um für die dänische UVP-Prüfungsphase, beginnend am 15.02.2019, bereit zu stehen. SE und Polen werden jeweils ihren Bericht herausgeben, sobald die Anlaufstellen bereit und mit ihren nationalen UVP-Prozessen koordiniert sind. DE erhält daher drei Espoo-Berichte mit verschobenen Prüfungsphasen gemäß den PoO-Prozessen.	25.01.2019
Endgültige Entscheidung in DK	Die dänische Anlaufstelle informiert die zuständigen Behörden über ihre Entscheidung	Erwartet Ende Juli 2019
Endgültige Entscheidung in SE	Die schwedische Anlaufstelle informiert die zuständigen Behörden über ihre Entscheidung	-
Endgültige Entscheidung in PL	Die polnische Anlaufstelle informiert die zuständigen Behörden über ihre Entscheidung	Erwartet Ende August 2019

2.2 Weitere internationale rechtliche Anforderungen

2.2.1 Die Natura 2000-Richtlinie

Zusammen bilden die FFH-Richtlinie¹ und die Vogelschutzrichtlinie² den Eckpfeiler des gesetzlichen Rahmenwerks für den Schutz und die Erhaltung von wild lebenden Tieren und deren Lebensräumen in der Europäischen Union (EU) und die Einrichtung eines EU-weiten ökologischen Natura 2000-Netzwerks von Schutzgebieten, das vor potenziell schädlichen Entwicklungen zu schützen ist. Ziel des Netzwerks ist es, einen günstigen Erhaltungszustand der Arten und Lebensräume zu gewährleisten, die die Ausprägung der Lebensräume und Vogelschutzgebiete in ihrem gesamten natürlichen Bereich bilden.

Das Natura 2000-Netzwerk umfasst:

- *Vogelschutzgebiete (besondere Schutzgebiete (SPA))*: Gebiete, die für den Schutz seltener und gefährdeter Vogelarten gemäß Anhang I der Vogelschutzrichtlinie sowie für regelmäßig vorkommende Zugvogelarten bestimmt sind. Die Standorte sind auch als eigens ausgewiesene Vogelschutzgebiete bekannt. Hinzu kommen die so genannten Ramsar-Gebiete³ bei denen es sich um geschützte Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung handelt, die als besonderer Lebensraum für Wasser- und Watvögel fungieren; und
- *Habitat-Gebiete (besondere Schutzgebiete (SAC)/Gebiet von gemeinschaftlichem Interesse (SCI))*: ausgewiesene Gebiete gemäß der Habitat-Richtlinie, ausgewiesen für natürliche Lebensräume und Arten.
- *Streng geschützte Arten*: Die FFH-Richtlinie Anhang IV enthält eine Liste von Arten, die innerhalb ihres gesamten natürlichen Verbreitungsgebiets innerhalb der EU, sowohl innerhalb, als auch außerhalb von Natura 2000-Gebieten streng geschützt sind.

Dänemark

Die wichtigste Umsetzung der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie in der dänischen Gesetzgebung erfolgt durch das Gesetz über Umweltziele⁴ und die Habitat-Verordnung⁵, aber die Richtlinien werden auch in anderen Teilen der dänischen Gesetzgebung umgesetzt, einschließlich der Offshore-Verträglichkeitsprüfungsverordnung⁶.

Darüber hinaus gilt die behördliche Anordnung zur Offshore-Verträglichkeitsprüfung für das Projekt zur Bewertung der erheblichen Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete sowie für die streng geschützten Arten gemäß Anhang IV.

Schweden

Die Implementierung der Habitat- und Vogelschutzrichtlinie in der schwedischen Gesetzgebung erfolgt durch Kapitel 7 des Umweltgesetzes (1998:808) und der Artenschutzrichtlinie (2007:845).

¹ Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der Wildtiere und Fauna.

² Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Sie wurde im Jahr 2009 geändert und wurde zur Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung von wildlebenden Vogelarten.

³ Ramsar-Gebiete sind Teil der UN-Konvention für Feuchtgebiete von internationaler Bedeutung, insbesondere als Lebensraum für Wasservögel (auch als Ramsar-Konvention bezeichnet). In der EU sind alle Ramsar-Gebiete im Netzwerk besonderer Schutzgebiete (SPAs) gemäß der Vogelschutzrichtlinie enthalten.

⁴ Das konsolidierte Gesetz Nr. 119 vom 26.01.2017 zu Umweltzielen für internationale Naturschutzgebiete (*bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. für internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)*).

⁵ Behördliche Anordnung Nr. 926 vom 27.06.2016 zur Ernennung und Verwaltung internationaler Naturschutzgebiete und zum Schutz bestimmter Arten (*bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter*).

⁶ Behördliche Anordnung Nr. 434 vom 02.05.2017 über die Folgenabschätzung für internationale Naturschutzgebiete und den Schutz bestimmter Arten bei Vorstudien, Untersuchung und Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, Lagerung im Untergrund, Pipelines usw. Offshore (*bekendtgørelse om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder og beskyttelse af visse arter ved forundersøgelser, efterforskning og indvinding af kulbrinter, lagring i undergrunden, rørledninger, m.v. offshore*).

Polen

Die Habitat- und Vogelschutzrichtlinie wurden in die polnische Gesetzgebung durch das Naturschutzgesetz⁷ und verschiedene Vollzugsanordnungen zu diesen Gesetzen implementiert, da diese nicht nur zu schützenden Habitats und Arten beschreiben, für die die Einrichtung von Schutzgebieten vorgeschrieben ist, sondern auch eigentliche Beschreibung der ausgewiesenen Natura 2000-Gebiete.

Ein weiteres wichtiges Gesetz zur Implementierung dieser zwei Richtlinien ist das Gesetz vom 3. Oktober 2008 in Bezug auf Informationsweitergabe bezüglich der Umwelt, des Umweltschutzes und der Umweltverträglichkeitsprüfungen⁸, da es die Regeln und Prozesse für korrekte Prüfungen im Rahmen des polnischen Rechtssystems festlegt.

2.2.2 Marine Strategy Framework Directive (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)

Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie⁹ (MSRL) zielt darauf ab, einen guten Umweltzustand (GES) der Meeresgewässer der EU bis 2020 zu erreichen sowie die Ressourcenbasis zu schützen, von der die maritimen wirtschaftlichen und sozialen Aktivitäten abhängen. Die Kommission hat auch eine Reihe detaillierter Kriterien und methodischer Standards¹⁰ zur Unterstützung der Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung der MSRL vorgelegt. Um GES bis 2020 zu erreichen, muss jeder Mitgliedsstaat eine Strategie für seine Meeresgewässer entwickeln (Meeresstrategie).

Dänemark

Die MSRL wird durch das konsolidierte Gesetz über die Seestrategie in das dänische Recht umgesetzt¹¹. Mit dem Gesetz soll der Rahmen für die Erreichung des GES in dänischen Gewässern geschaffen werden. Das zentrale Instrument dafür ist die Meeresstrategie, die alle dänischen Meeresgewässer einschließlich der dänischen Gewässer der Ostsee abdeckt.

Schweden

Die Implementierung der MSRL in der schwedischen Gesetzgebung erfolgt durch Kapitel 5 des Umweltgesetzes (1998:808) und der Meeresschutzrichtlinie (2010:1341). Mit dem Gesetz soll der Rahmen für die Erreichung des GES in schwedischen Gewässern, einschließlich der Ostsee, geschaffen werden. Der GES soll durch marine Strategien, wie der Erstellung von Referenzbedingungen, Umweltzielen und Überwachungsprogrammen erzielt werden.

Polen

In Polen wird die MSRL durch das Wassergesetz implementiert¹². Gemäß dem vorerwähnten Gesetz wird die marine Strategie durch verschiedene Dokumente festgelegt, darunter anfängliche Bewertungen des momentanen Status der Meeresgewässer¹³, der Bestimmung des guten

⁷ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1614).

⁸ Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2081).

⁹ Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Rahmenwerks für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumweltpolitik (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie).

¹⁰ Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Kriterien und methodischen Normen für den guten Umweltzustand von Meeresgewässern sowie von Spezifikationen und standardisierten Methoden für die Überwachung, Bewertung und Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU.

¹¹ Konsolidiertes Gesetz Nr. 117 vom 26.01.2017 über Meeresstrategie (*bekendtgørelse af lov om havstrategi*).

¹² Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 z późn. zm.).

¹³ Wstępna ocena stanu środowiska wód morskich polskiej strefy morza bałtyckiego. Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa 2013.

Umweltzustands von betroffenen Gewässern¹⁴, und einem nationalen Programm zum Schutz von Meeresgewässern¹⁵ zur Erzielung des GES in allen polnischen Meeresgewässern.

Gemäß der MSRL geforderte Bewertungen sind in die UVP-Berichte integriert.

2.2.3 Water Framework Directive (Wasserrahmenrichtlinie)

Die Wasserrahmenrichtlinie¹⁶ (WRRL) ist der Rechtsrahmen für den Gewässerschutz in der EU (Flüsse, Seen, Grundwasser, Binnengewässer, Oberflächengewässer und Küstengewässer). Die Richtlinie legt ein neues Konzept für die Wasserbewirtschaftung und den Wasserschutz nach Flussgebieten fest – die natürliche geografische und hydrologische Einheit – anstatt nach administrativen oder politischen Grenzen. Das allgemeine Ziel der Richtlinie besteht darin, dass alle Gewässer einen „guten Zustand“ erreichen müssen. Ein guter Zustand wird erreicht, wenn sowohl der ökologische als auch der chemische Zustand gut ist. Die Richtlinie gilt für Küstengewässer bis zu einer Seemeile vor der Küste (ökologischer Zustand) und 12 NM für den chemischen Zustand.

Dänemark

Die wichtigste Umsetzung der WRRL in der dänischen Gesetzgebung erfolgt durch das konsolidierte Wasserplanungsgesetz¹⁷ und die damit verbundenen behördlichen Anordnungen^{18,19}. Ein zentrales Element der Umsetzung der WRRL sind Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, die Informationen über die Auswirkungen der Einzugsgebiete, Überwachung, Bewertung des Status, Umweltziele und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele enthalten.

Schweden

Die Implementierung der WRRL in der schwedischen Gesetzgebung erfolgt durch Kapitel 5 des Umweltgesetzes (1998:808) und die Meeresschutzrichtlinie (2004:660). Ein zentrales Element der Umsetzung der WRRL sind Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete, die Informationen über die Auswirkungen der Einzugsgebiete, Überwachung, Bewertung des Status, Umweltziele und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele enthalten.

Polen

In Polen wird die WRRL durch das Wassergesetz implementiert²⁰. Die mit diesem Gesetz verbundenen Anordnungen enthalten unter anderem die Regeln für die Bewertung des Status der Gewässer²¹ und die Erfordernisse für die Überwachung²². Die Bewertung des Gewässerstatus, der Risiken und Belastungen unterschiedlicher Gewässer, Umweltziele und Maßnahmenprogramme für die Erreichung der Ziele werden durch die Bewirtschaftungspläne für die Einzugsgebiete

¹⁴ Rozporządzenie Ministra Środowiska z 17 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia zestawu celów środowiskowych dla wód morskich (Dz. U. poz. 593)

¹⁵ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 grudnia 2017 r. w sprawie przyjęcia Krajowego programu ochrony wód morskich (Dz. U. z 2017 r. poz. 2469)

¹⁶ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom Montag, 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Rahmenwerks für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

¹⁷ Konsolidiertes Gesetz Nr. 126 vom 26.01.2017 über die Wasserplanung (*bekendtgørelse af lov om vandplanlægning*).

¹⁸ Behördliche Anordnung Nr. 1522 vom 15.12.2017 über Umweltziele für Oberflächenwasser und Grundwasser (*bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster*).

¹⁹ Behördliche Anordnung Nr. 1521 vom 15.12.2017 über Programme für Flussverwaltungsbezirke (*bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter*).

²⁰ Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 z późn. zm.).

²¹ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2015 r., poz. 85); rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2016, poz. 1187).

²² Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie formy i sposobu monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2016, poz. 1178)

vorgegeben. In Bezug hierauf ist der Plan, der die Durchführung der Bewertung der Auswirkungen der Baltic Pipe hat, der Bewirtschaftungsplan für das Oder-Einzugsgebiet²³.

Gemäß der WRRL geforderte Bewertungen sind in die UVP-Berichte integriert.

2.2.4 Helsinki-Konvention

Das Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes (die Helsinki-Konvention) deckt den gesamten Ostseeraum ab. Auch im gesamten Einzugsgebiet der Ostsee werden Maßnahmen ergriffen, um die Verschmutzung an Land zu reduzieren.

Das Leitungsgremium der Konvention ist die baltische Kommission zum Schutz der Meeresumwelt – die Helsinki-Kommission, auch HELCOM genannt. Die gegenwärtigen Vertragsparteien von HELCOM sind Dänemark, Estland, Finnland, Deutschland, Lettland, Litauen, Polen, Russland und Schweden. Eine der wichtigsten Aufgaben von HELCOM ist es, Empfehlungen zu Maßnahmen gegen bestimmte Verschmutzungsquellen oder Problembereiche abzugeben. Diese Empfehlungen sind von den Vertragsparteien durch ihre nationalen Rechtsvorschriften umzusetzen.

Der HELCOM-Aktionsplan für die Ostsee wurde 2007 verabschiedet (und wird regelmäßig aktualisiert) und bietet eine konkrete Grundlage für die Arbeit von HELCOM. Das übergeordnete Ziel besteht darin, den guten ökologischen Zustand der baltischen Meeresumwelt bis 2021 wiederherzustellen und setzt Ziele und Einzelziele für Eutrophierung, Biodiversität, gefährliche Stoffe und maritime Aktivitäten.

2.2.5 Die OSPAR-Konvention

Die Konvention zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks bzw. die OSPAR-Konvention (1992 und 1998) ist das derzeitige Rechtsinstrument zur Regelung der internationalen Zusammenarbeit im Bereich des Umweltschutzes im Nordostatlantik.

Gemäß den Bestimmungen der Konvention treffen die Vertragsparteien alle möglichen Maßnahmen, um die Verschmutzung zu vermindern und/oder zu vermeiden, und sie treffen die erforderlichen Maßnahmen, um das Meeresgebiet gegen die nachteiligen Auswirkungen menschlicher Aktionen zu schützen, um die menschliche Gesundheit zu schützen und die Ökosysteme des Meeres zu schützen – und, wenn dies praktikabel ist, die nachteilig betroffenen Meeresgebiete wiederherzustellen.

In Bezug auf die Errichtung und den Rückbau von Offshore-Anlagen sind die Vertragsparteien verpflichtet, die besten verfügbaren Techniken und besten Umweltpraktiken in Übereinstimmung mit den in den Anhängen I - III des Übereinkommens festgelegten Kriterien anzuwenden.

2.3 Nationales Genehmigungsverfahren in Dänemark

2.3.1 Das Festlandsockelgesetz (Continental Shelf Act)

Gemäß den Abschnitten 3(a) und 4 des „Continental Shelf Act“²⁴ erfordern Pipelines für den Transport von Kohlenwasserstoffen in dänischen Hoheitsgewässern und auf dem dänischen Festlandsockel eine Genehmigung des Ministers für Energie, Versorgungseinrichtungen und Klima (eine Baugenehmigung). Als Voraussetzung für die Baugenehmigung ist eine Stellungnahme des

²³ Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1967).

²⁴ Das konsolidierte Gesetz Nr. 1101 vom 18.11.2005 zum Festlandsockel (*Bekendtgørelse af lov om kontinentalsoklen*) mit Änderungen, einschließlich LOV Nr. 1401 vom 05.12.2017.

Außenministers zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Außenpolitik, der Sicherheitspolitik und der Verteidigungspolitik Dänemarks erforderlich.

Anforderungen und Bedingungen für das Genehmigungsverfahren für Pipelines zum Transport von Kohlenwasserstoffen zwischen zwei ausländischen Staaten werden durch die Verwaltungsanweisung für Pipeline-Anlagen geregelt²⁵.

2.3.2 Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Das UVP-Verfahren ist durch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung²⁶ und die behördliche Anordnung zur Umweltprüfung²⁷ geregelt. In Übereinstimmung mit dem europäischen Recht (UVP-Richtlinie²⁸) umfasst Anhang I des konsolidierten Gesetzes Vorhaben, für die eine UVP erforderlich ist. Das Baltic Pipe-Projekt fällt unter Anhang I (Abschnitt 16 (a)) des konsolidierten Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Die UVP ist daher obligatorisch.

Die dänische Energieagentur (DEA) ist als Vertreterin des Ministeriums für Energie, Versorgung und Klima die Behörde in Bezug auf den UVP-Prozess für Vorhaben in Anhang 1, Abschnitt 16(a).

Da das Projekt in die aktuelle Liste der Projekte von gemeinsamem Interesse (PCI) aufgenommen wurde, fungiert die DEA als zentrale Anlaufstelle, die das Genehmigungsverfahren in Dänemark koordiniert und erleichtert. Die DEA koordiniert das Genehmigungsverfahren in Zusammenarbeit mit der dänischen EPA als zuständige Behörde für den Onshore-Teil des Baltic Pipe-Projekts in Dänemark.

Das Genehmigungsverfahren umfasst mehrere Meilensteine, die in Tabelle 2-2 erläutert werden.

Tabelle 2-2 Meilensteine des nationalen Genehmigungsverfahrens in Dänemark.

Meilenstein	Erläuterung	Datum
Bekanntgabe	Gemäß § 18 des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung wurde das Projekt der DEA mit einer kurzen Beschreibung des Projekts sowie einer Definition des Projekts gemeldet. Die Bekanntgabe wurde gemeinsam mit der Bekanntgabe von Energinet übermittelt.	08.11.2017
Scoping	Obwohl in Dänemark nicht gesetzlich vorgeschrieben, hat GAZ-SYSTEM S.A. im Einvernehmen mit den Behörden beschlossen, ein nationales Scoping-Verfahren für das Baltic Pipe-Projekt durchzuführen, um über das erwartete Niveau der Basisstudien und den Inhalt der UVP zu informieren. Der DEA wurde ein Scoping-Dokument übermittelt, welches das geplante Umweltprogramm und den Bewertungsansatz enthält. Die DEA soll sicherstellen, dass alle zuständigen Behörden konsultiert werden und die Möglichkeit haben,	Scoping-Bericht am 21.12.2017 bereitgestellt Scoping-Erklärung am 28.09.2018 erhalten

²⁵ Behördliche Anordnung Nr. 1520 vom 15/12/2017 über Pipeline-installationen (*bekendtgørelse om visse rørledningsanlæg på søterritoriet og kontinentalsoklen*).

²⁶ Konsolidiertes Gesetz Nr. 448 vom 10.05.2017 über die Umweltverträglichkeitsprüfung von Plänen, Programmen und spezifischen Projekten (UVP) (*bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*).

²⁷ Behördliche Anordnung Nr. 1470 vom 12.12.2017 zur Umweltverträglichkeitsprüfung (*Bekendtgørelse om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*).

²⁸ Richtlinie 2011/92/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2011 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. Im Jahr 2014 geändert, wurde sie in die Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten umgewandelt.

Meilenstein	Erläuterung	Datum
	sich zu dem Anwendungsbereich zu äußern. Die Scoping-Entscheidung hat zu Anforderungen der Behörden hinsichtlich des Umfangs der Umweltprüfung geführt.	
Erste öffentliche Anhörung (Scoping-Phase)	Die erste öffentliche Anhörung fand im Rahmen der Scoping-Phase statt. Gemeinsam mit der dänischen EPA hat die DEA auf ihrer Website (www.ens.dk) Ideen und Vorschläge für den Umfang der Onshore- und Offshore-UVP in Dänemark gefordert. Die öffentliche Anhörung fand vom 21.12.2017 bis 22.01.2018 statt. Zur Einhaltung der PCI-Vorschriften wurden im Januar 2018 in sechs dänischen Städten öffentliche Treffen abgehalten. Die eingehenden Kommentare der ersten öffentlichen Anhörung wurden als Input für die UVP verwendet.	21.12.2017 bis 22.01.2018
UVP-Bericht	Mit dem UVP-Verfahren soll sichergestellt werden, dass die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen des vorgeschlagenen Projekts vor der Projektdurchführung systematisch bewertet werden. Der UVP-Bericht identifiziert, beschreibt und bewertet die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen (direkt und indirekt) des Vorhabens auf Rezeptoren für die drei Umgebungen: physikalisch-chemische, biologische und sozioökonomische Umgebung.	07.02.2019
Zweite öffentliche Anhörung (UVP-Phase)	Diese öffentliche Anhörung findet statt, nachdem die UVP abgeschlossen und an die DEA übermittelt wurde, die auf der DEA-Homepage (www.ens.dk) bekanntgegeben wird. Im Rahmen der zweiten öffentlichen Anhörung kann die DEA auch beschließen, öffentliche Treffen abzuhalten oder Informationen über das Projekt auf andere Weise an interessierte Mitglieder der Öffentlichkeit zu verteilen.	Vom 08.02.2014 Öffentliche Anhörungsphase 8 - 10 Wochen
Genehmigung	Aufgrund einer gründlichen Prüfung der Plangenehmigungsdokumente und der Kommentare der Öffentlichkeit und der interessierten Parteien wird die DEA die Zustimmung für das Baltic Pipe-Projekt erteilen und die Bedingungen und Anforderungen für die Umsetzung formulieren.	Voraussichtlich am 01.07.2014

3. PROJEKTBE SCHREIBUNG

In diesem Kapitel wird das technische Design des Baltic Pipe-Projekts vorgestellt und die verschiedenen Aktivitäten und Phasen im Zusammenhang mit dem Bau und dem Betrieb beschrieben. Die Beschreibung der Bauaktivitäten konzentriert sich geografisch auf den Offshore-Teil (nur Ostsee), der Ausgangspunkt für mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen ist.

3.1 Pipelinetrasse

Die Trasse für den Offshore-Teil der Baltic Pipe, der Dänemark und Polen verbindet, ist in Abbildung 3-1 dargestellt. Andere Trassenalternativen, die berücksichtigt wurden, sind in Kapitel 5 beschrieben.

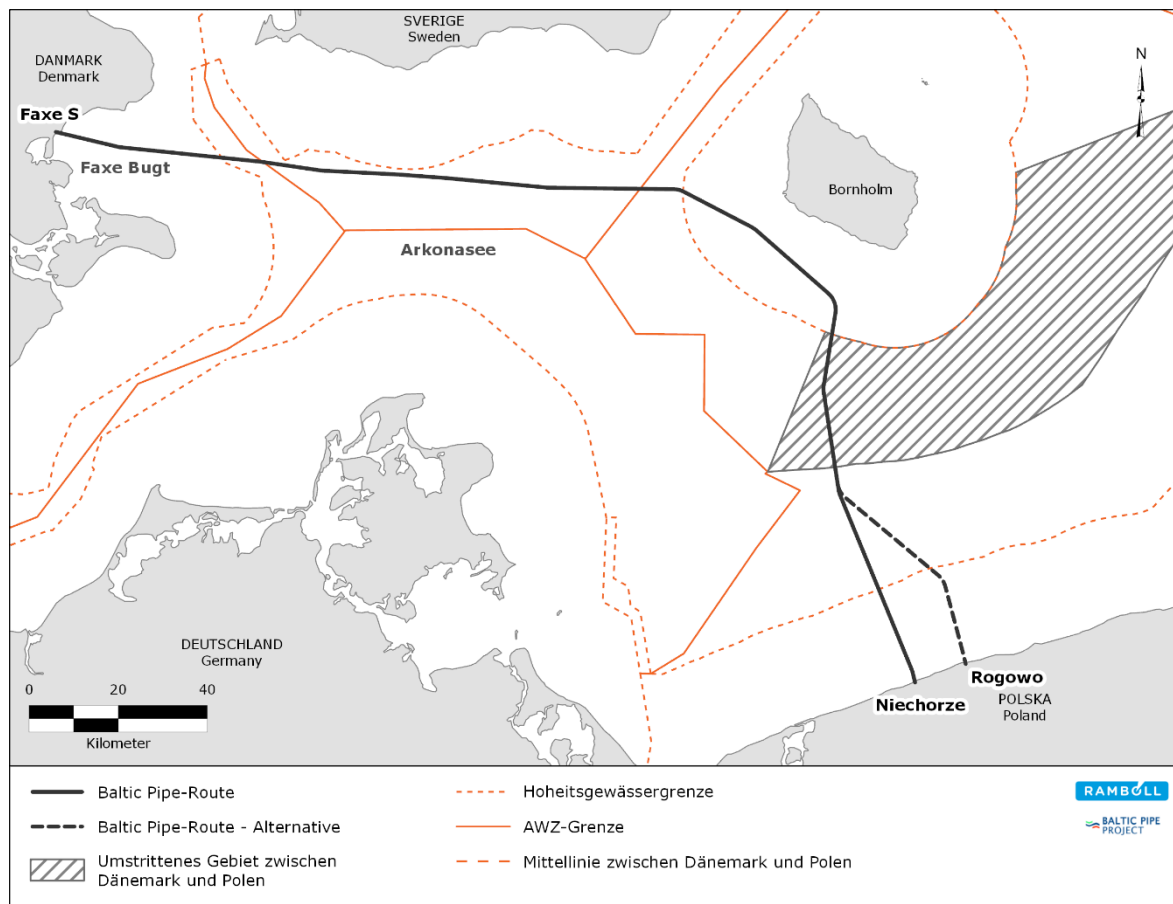


Abbildung 3-1 Baltic Pipe-Trasse von Dänemark nach Polen²⁹.

Von Faxe Bugt aus führt die Pipelinetrasse in die schwedische AWZ und dann in die dänischen AWZ/Hoheitsgewässer um Bornholm. Von dort gelangt die Pipeline in das umstrittene Gebiet zwischen Dänemark und Polen, bevor sie in die polnische(n) AWZ/Hoheitsgewässer gelangt. Die Anlandung in Polen wird voraussichtlich in Niechorze oder Rogowo erfolgen.

Die Längen der verschiedenen Trassenabschnitte sind in

²⁹ Die Vereinbarung über die genaue Grenzziehung zwischen Polen und Dänemark war zum Zeitpunkt der Herausgabe des Espoo-Berichts noch nicht verabschiedet.

Tabelle 3-1 angegeben.

Tabelle 3-1 Trassenlänge innerhalb der verschiedenen Hoheitsgewässer (TW) und AWZ. Das umstrittene Gebiet ist ein Gebiet zwischen Dänemark und Polen, in dem die AWZ-Grenze nicht vereinbart wurde. Das umstrittene Gebiet erstreckt sich von der dänischen TW bis zur Mittellinie zwischen Dänemark und Polen.

Trassenabschnitt	Trassenlängen in den einzelnen TW und AWZ (km)				
	Dänisch	Schwedisch	Umstrittener Bereich	Polnisch	Gesamt
Vorgeschlagene Pipelinetrasse	107.3	84.7	30.3	51.1	273.7

3.2 Untersuchungen

Von Oktober 2017 an wurden geophysikalische und geotechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen bilden die Grundlage für das detaillierte Konstruktionsdesign des Pipelinesystems. Sie werden zusammen mit Umweltuntersuchungen zur Bestandsbeschreibung und zur Bewertung der möglichen Umweltauswirkungen des Pipelineprojekts verwendet.

Zusätzliche geophysikalische und/oder geotechnische Untersuchungen können während der Installationsphase der Pipeline durchgeführt werden. Diese können zusätzliche Untersuchungen bei Verdacht auf Kampfmitteln und weitere Messungen umfassen, um eine optimale und sichere Installation der Pipeline zu gewährleisten.

3.2.1 Geophysikalische Untersuchungen

Die geophysikalischen Untersuchungen umfassen Tiefenvermessungen mit Fächerecholot, Seitensicht-Sonar, Magnetometermessungen und seismische Hochfrequenzuntersuchungen der obersten 10 m des Meeresbodens.

Geophysikalische Untersuchungen werden in einem 500 m breiten Korridor um die Mittellinie der Pipelinetrasse (250 m auf jeder Seite) durchgeführt. Innerhalb von Natura 2000-Gebieten wurde der Untersuchungskorridor auf 1.000 m um die Mittellinie erweitert. In einigen Gebieten mit besonderen Anforderungen in Bezug auf Kreuzungen und Umweltbedingungen wurde der Untersuchungskorridor auf 2.000 m um die Mittellinie der Trasse herum erweitert.

Die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen werden zur Optimierung der endgültigen Trasse und der Konstruktionsplanung verwendet. Diese Optimierung beinhaltet die Identifizierung möglicher Kampfmittel am Meeresboden, um sicherzustellen, dass sie keine Gefahr für die Pipeline darstellen (siehe Abschnitt 4.7), sowie die Identifizierung möglicher Kulturerbe-Objekte, um sicherzustellen, dass diese nicht beschädigt werden.

3.2.2 Geotechnische Untersuchungen

Die geotechnischen Untersuchungen umfassen Drucksondierungen (Cone Penetration Test, CPT-Messungen) und die Entnahme von Sedimenten mittels Vibrocore entlang der Trassenalternativen. In küstennahen Gebieten (weniger als 10 m Wassertiefe) werden an drei Stellen pro Kilometer Drucksondierungen und Vibrocore-Probenahmen durchgeführt. In Tiefen von mehr als 10 m werden alle drei Kilometer der Trasse Drucksondierungen und Vibrocore-Probenahmen an einer Stelle durchgeführt. In den Anlandungsbereichen (Onshore und Nearshore) werden geotechnische Bohrungen bis etwa 30 m unter der Oberfläche durchgeführt.

3.3 Pipeline-Design

In den folgenden Abschnitten werden die technischen Spezifikationen der Baltic Pipe beschrieben und in Abschnitt 4.4 der voraussichtliche Materialbedarf dargestellt.

3.3.1 Wandstärke

Das Pipelinesystem wird gemäß dem DNVGL-Offshore-Standard F101 Submarine Pipeline Systems (U-Boot-Pipelinesysteme) (DNVGL-ST-F101, 2017) und anderen nationalen Anforderungen konzipiert, die seitens der Behörden vorliegen oder im Abstimmungsprozess zur Verfügung gestellt werden (Ramboll, 2017).

Folgende Annahmen haben die Grundlage für die Gestaltung der Wandstärke der Rohrleitung gebildet:

- Pipeline-Größe: 36 Zoll (fester Innendurchmesser von 872,8 mm);
- Geschätztes jährliches Übertragungsvolumen: bis zu 10 Milliarden m³/Jahr;
- Erwarteter Eingangsdruck für das Onshore-Netz in Polen: 84 barg;
- Auslegungsdruck: 120 barg.

Die Offshore-Pipeline wird aus hochwertigem Kohlenstoffstahl gebaut, der üblicherweise für den Bau von Hochdruck-Pipelines verwendet wird. Rohrsegmente mit einer Länge von ca. 12,2 m werden im kontinuierlichen Rohrverlegungsverfahren miteinander verschweißt. Es werden Stahlrohre mit Standarddicke verwendet.

Die ausgewählten Wandstärken werden in Tabelle 3-2 angezeigt. Sie wurden gemäß den Risiken für die Pipeline-Integrität entlang der Pipeline-Trasse berechnet. Bei der erforderlichen Wandstärke sind keine Buckle-Arrestors (Schnallenarretierungen) erforderlich, um ein Knicken der Pipeline zu verhindern (Ramboll, 2018d).

Tabelle 3-2 Ausgewählte Wandstärke für die Baltic Pipe mit 36 Zoll Durchmesser; die Sicherheitszone 2 ist die höchste Sicherheitsklasse, die an Land bei der dänischen (und polnischen) Anlandung angewendet wird und 500 m vom Ufer entfernt ist. Der Rest der Pipeline ist Zone 1, d. h. mittlere Sicherheitsklasse (Ramboll, 2017).

Wandstärkekriterien	Sicherheitszone	Einheit	Wandstärke [mm]
Ausgewählte API-Wandstärke	Zone 1	Mm	20.6
	Zone 2	Mm	23.8

3.3.2 Beschichtung

Innere Strömungsbeschichtung

Die Pipelinesegmente werden mit einer inneren Fließbeschichtung versehen, um die Strömungsreibung zu begrenzen. Die Beschichtung besteht aus 0,1 mm Epoxidfarbe.

Äußere Korrosionsschutzschicht

Die Pipeline wird mit einer Korrosionsschutzschicht zum Schutz vor Korrosion versehen. Diese Beschichtung besteht aus 4,2 mm Polyethylen (PE).

Außenbeschichtung mit Beton

Das Stabilitätskonzept am Meeresboden entspricht den Anforderungen des von DNVGL empfohlenen Verfahrens zum Stabilitätsnachweis von Unterwasser-Pipelines (DNVGL-RP-F109, 2017).

Über der äußeren Korrosionsschutzschicht der Rohrleitung wird eine Betonbeschichtung mit einer Stärke zwischen 50 mm und 140 mm aufgetragen, um eine stabile Lage auf dem Meeresboden zu gewährleisten. Während der Hauptzweck der Betonbeschichtung die Stabilität ist, bietet die Beschichtung auch einen zusätzlichen äußeren Schutz gegen äußere Belastungen, z. B. durch Schleppnetze.

Um die stabile Lage am Meeresboden des Offshore-Abschnitts der Baltic Pipe bezüglich Wellen- und Strömungsbelastung zu bewerten, wurde die Mindeststärke der Betonbeschichtung berechnet. Zudem wurde festgestellt, wo Eingriffe am Meeresboden erforderlich sind.

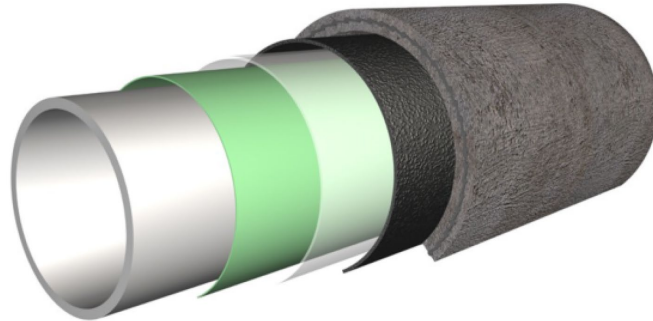


Abbildung 3-2 Äußere Betonbeschichtung über der dreischichtigen Korrosionsschutzschicht der Stahlrohre.

Während die Betondicke zwischen 50 mm und 120 mm liegt, liegt die Betondichte zwischen 2.250 und 3.300 kg/m³. In diesem Bericht wird angenommen, dass die durchschnittliche Betonbeschichtung 100 mm bei einer Dichte von 3.040 kg/m³ beträgt.

Für einige Abschnitte der Pipeline kann die Stabilität nicht allein durch Gewichtsbeschichtung gewährleistet werden. In diesen Gebieten wird die Pipeline zu Stabilisierungszwecken eingegraben und/oder es werden Steinschüttungen aufgebracht. Idealerweise wird die Pipeline vergraben. Wenn aber die Grabentiefe nicht erreicht werden kann, kann auf das Steinschüttungen zurückgegriffen werden. Außerdem können in der küstennahen Region Steinschüttungen innerhalb des Grabens verwendet werden (anstelle der Sandauffüllung).

Schweißnahtumhüllung (mit Schrumpfbinden und Füllmaterial)

Um das Verschweißen der 12,2 m langen Stahlrohre auf dem Verlegeschiff zu erleichtern, werden die Stahlrohre an ihrem Ende nicht beschichtet. Die Abschnittslänge wird für die Korrosionsschutzbeschichtung auf 240 mm und für die Betonbeschichtung auf 340 mm geschätzt. Nach Fertigstellung der umlaufenden Schweißnaht wird der blanke Stahlbereich durch eine Schrumpfschlauchmanschette geschützt, und der Hohlraum zwischen den angrenzenden Betonbeschichtungen wird mit Polyurethan-Formmasse (PU) – entweder massiv oder geschäumt – gefüllt.

3.3.3 Korrosionsschutzdesign

Das Design des Korrosionsschutzes wurde entwickelt, um den Anforderungen von DNVGL-ST-F101, 2017, DNVGL-RP-F106, 2017 und DNVGL-RP-F103, 2016 zu entsprechen. Es wird zur sicheren Seite hin angenommen, dass in Bezug auf das technische Design die Betriebstemperatur der maximalen Auslegungstemperatur entspricht. Die äußere Sperrschicht ist als 4,2-mm-PE-Beschichtung mit 3 Schichten gemäß DNVGL-RP-F106, 2017 vorgesehen.

Die Pipeline wird mit einer äußeren Beschichtung zum Schutz vor Korrosion versehen. Ein weiterer Korrosionsschutz wird durch Opferanoden aus einer Aluminiumlegierung erreicht. Die Opferanoden sind ein geeignetes und unabhängiges Schutzsystem für den Korrosionsschutz. Der kathodische Schutz muss eine ausreichende Anodenmasse bieten, um die Pipeline während der gesamten Lebensdauer der Konstruktion zu schützen (Ramboll, 2017).

Bei mit Beton beschichteten Pipelines muss sichergestellt sein, dass die Anoden nicht aus der Beschichtung herausragen. Daher wird unabhängig von der Betonschichtdicke eine Anodendicke

von 45 mm verwendet (Ramboll, 2017). Die Abmessungen und Eigenschaften der Anoden sind in Tabelle 3-3 dargestellt.

Tabelle 3-3 Anodeneigenschaften (Ramboll, 2017). Die Anoden bestehen aus einer Aluminiumlegierung (Aluminium-Zink-Indium).

Innendurchmesser der Anode (ID)	Anodendicke	Anodenlänge	Anodengewicht	36-Zoll-Pipeline	
				Anodenstromausgang Vergraben	Anodenstromausgang Freigelegt
932 mm	45 mm	240 mm	86,41 kg	0,10 A	0,36 A

Die Offshore-Pipeline Baltic Pipe wird mit einer Anodenmasse von 1.180 kg/km konstruiert. Diese Menge gewährleistet eine ausreichend große Anodenfläche – der Anodenverbrauch wurde während der 50-jährigen Nutzungsdauer der Pipeline mit maximal 495 kg/km berechnet. Dies entspricht einem maximalen Anodenverbrauch von 7,9 kg/km/Jahr.

In der Praxis ist die Freisetzung viel geringer, da die Anoden einen Reserveschutz bereitstellen sollen, falls die Beschichtung der Rohrleitung sich abgebaut hat oder beschädigt wird. Nur ein kleiner Bruchteil dieser Menge wird freigegeben.

Die empfohlene Zusammensetzung des Anodenmaterials ist in Tabelle 3-4 angegeben.

Tabelle 3-4 Empfohlene Zusammensetzung von Anodenmaterialien (DNVGL-RP-F103, 2016).

Element	Aluminium-Zink-Indium-Anoden	
	Min. (%)	Max. (%)
Al	-	Rest
Zn	4.50	5.75
In	0.016	0.030
Cd	-	0.002
Fe	-	0.090
Cu	-	0.003
Si	-	0.12

3.3.4 Materialbedarf

Tabelle 3-5 fasst den voraussichtlichen Materialbedarf zusammen, der für den Bau der Offshore-Pipeline benötigt wird.

Tabelle 3-5 Verwendung von Materialien für den Bau der Offshore-Pipeline (ungefähre Mengen).

Material	Offshore-Gesamtstrecke (273,7 km)
Stahl [t]	125.000
Innenbeschichtung, 0,1 mm Epoxidfarbe [t]	85
Äußere Epoxidbeschichtung, 4,2 mm, 3-lagiges PE [t]	2.900
Schweißnahtumhüllung (mit Schrumpfbinden und Füllmaterial), Schrumpfschlauchmanschette [Nr.]	22.500
Gewichtsbeschichtung aus Beton 100 mm, 3.040 kg/m ³ [t]	253.000
Schweißnahtumhüllung (mit Schrumpfbinden und Füllmaterial) PU [t]	5.900
Beton (Tunnelemente) [t]	6.000
Stahl, Anlandungen (Verstärkung von Tunnelementen, Spundbohlen)	1.100

3.4 Bau

3.4.1 Anlandungen in Dänemark und Polen

Die Anlandung in Dänemark (Faxe S) liegt südlich von Faxe Ladeplads in Faxe Bugt. In Polen werden momentan zwei Anlandeplätze in Betracht gezogen. Niechorze ist der bevorzugte Platz zur Anlandung, aber Rogowo wird auch als möglich angesehen (Abbildung 3-1). In beiden polnischen Anlandeplätzen führen die Küsten- und küstennahen Trassen über Natura 2000-Gebiete und bei beiden Orten wurden die Trassen optimiert, um Auswirkungen auf Lebensraumtypen (LRT), die Grundlage für die Ausweisung als Natura 2000-Gebiete bilden, zu vermeiden.

Sowohl für die dänische als auch die polnische Anlandung, wurde der Tunnelbau als bevorzugte Baumethode für die Anlandung gewählt. Tunnelbau ist eine Methode, bei der ein ausgekleideter Tunnel installiert wird, in dem die Pipeline und andere Leitungen, wie z. B. Glasfaserkabel verlegt werden können. Das Loch wird mit einer herkömmlichen Tunnelbohrmaschine (TBM) mit einem volldrehenden Bohrkopf gebohrt. Mit fortschreitender TBM werden Betonhubroherelemente nachgeschoben, die eine dauerhafte Tunnelauskleidung bilden. Pipeline-Rohrverbindungen werden an Land geschweißt und mithilfe von an einem Schiff montierten Drähten in den Tunnel gezogen. Da die Bauarbeiten im Bereich der Anlandung keine grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Umwelt haben, werden sie in diesem Bericht nicht weiter bewertet.

Faxe S Anlandung

Die dänische Anlandung befindet sich in einem landwirtschaftlich genutzten Gebiet mit einer 15-17 m hohen Steilküste entlang des Strands. Fotos der Anlandung werden in Abbildung 3-3 gezeigt.



Abbildung 3-3 Ort der dänischen Anlandung.

Niechorze Anlandung

Der Bereich der küstenseitigen Anlandung ist durch weiten Strand und Dünen charakterisiert. Der landseitige Küstenabschnitt der Niechorze-Anlandungsvariante befindet sich in einem Waldgebiet. Fotos der Anlandung werden in Abbildung 3-4 gezeigt.



Abbildung 3-4 Niechorze Anlandung.

Rogowo Anlandung

Der Bereich der küstenseitigen Anlandung ist durch weiten Strand und Dünen sowie Waldnähe charakterisiert. Der landseitige Küstenabschnitt der Rogowo-Anlandungsvariante befindet sich in einem Waldgebiet. Fotos der Anlandung werden in Abbildung 3-5 gezeigt.



Abbildung 3-5 Rogowo Anlandung.

3.4.2 Offshore-Bau

Der Offshore-Bau umfasst die folgenden Aktivitäten: Vorbereitung des Meeresbodens, Rohrverlegung und Eingriffe in den Meeresboden.

Vorbereitung des Meeresbodens

Sobald die Daten der geophysikalischen und geotechnischen Untersuchungen analysiert sind, wird die detaillierte Pipelinetrasse festgelegt. Diese Trasse wird so gewählt, dass auf dem Meeresboden vorhandene Objekte (mögliche Wracks, Munitionsreste usw.) weitestgehend umgangen werden.

Eine detaillierte Untersuchung mit Magnetometern, die einen Korridor um die Pipelinetrasse abdeckt, wird durchgeführt, bevor Eingriffe am Meeresboden und Aktivitäten zur Verlegung der Pipeline durchgeführt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass sich keine vergrabenen Munitionsreste (Kampfmittel) oder Ähnliches in der Umgebung befinden. Die Vermessung mit dem Magnetometer wird in Abstimmung mit den nationalen, für Kampfmittel zuständigen Behörden geplant. Da auf dem Meeresboden vorhandene Objekte bei der Festlegung der Trasse

soweit machbar vermieden werden, wird das mögliche Antreffen von Kampfmitteln, die bei den Magnetometer-Messungen detektiert wurden, als ungeplantes Ereignis betrachtet. Ungeplante Ereignisse werden in diesem Bericht in der Risikoanalyse behandelt (Kapitel 4).

Verlegung der Pipeline

Die Verlegung der Pipeline erfolgt in mehreren Schritten und mit verschiedenen Methoden, die im Folgenden beschrieben werden.

Die Pipeline-Installationsmethode für den Tiefwasserteil der 36-Zoll-Gasübertragungs-pipeline ist das S-Lay-Verfahren. Eine typische Anordnung bei diesem Verfahren ist in Abbildung 3-6 dargestellt.

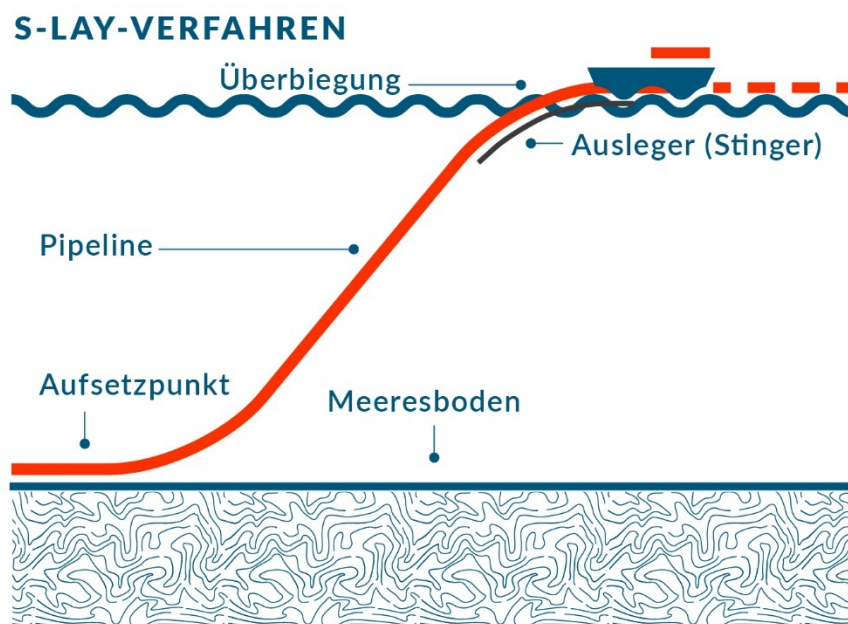


Abbildung 3-6 Eine typische Pipeline-Installation mittels S-Lay-Verfahren.

An Bord des Verlegeschiffs werden die einzelnen beschichteten Rohrsegmente zu einem durchgehenden Rohrstrang zusammengesetzt und verschweißt. Der Rohrstrang wird anschließend über einen am Verlegeschiff angebrachten Ausleger (engl. Stinger) in einer S-förmigen Kurve auf den Meeresboden abgelassen. Die kritischen Stellen während der Rohrverlegung sind die Überbiegung am Stinger und die Durchbiegung am Aufsetzpunkt. Die Überbiegespannungen werden durch eine auf die Verhältnisse abgestimmte Konfiguration des Stingers gesteuert, während ein Knicken im Bereich der Durchbiegung am Aufsetzpunkt (engl. sag bend) durch Erzeugen einer Spannung in der Rohrleitung mittels spezieller Spannvorrichtungen (tensioners) verhindert wird.

In tieferem Wasser (d. h. bei Wassertiefen von mehr als 20 - 25 m) ist es möglich, das Verlegeschiff mit einem dynamischen Positioniersystem (DPS) und leistungsstarken Strahlrudern auszustatten, mit denen das Schiff seine Position halten und sich dabei vorwärts bewegen kann.

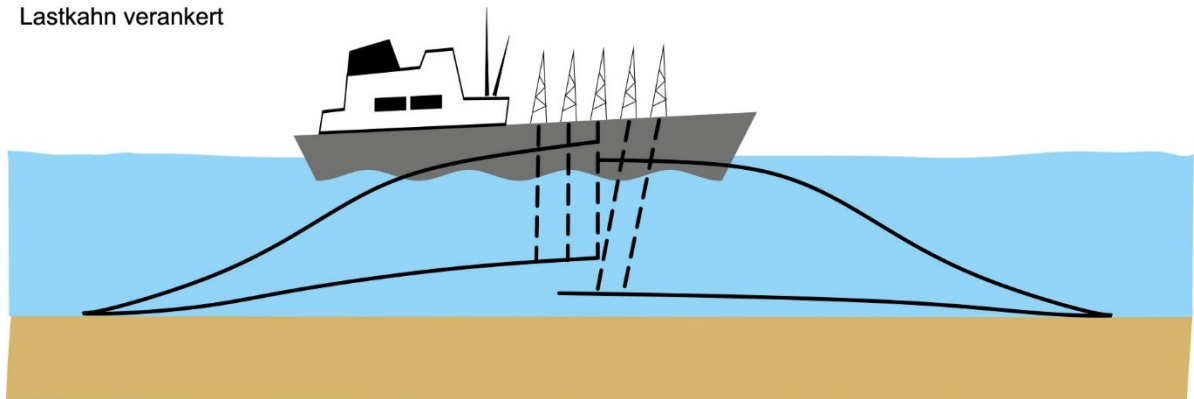
In flacheren Gewässern (z. B. weniger als 20-25 m Wassertiefe) kann das DP-Schiff nicht eingesetzt werden. In diesen Gebieten ist es notwendig, ein Flachwasser-Verlegeschiff zu verwenden. Das Verlegeschiff bewegt sich unter der Pipeline vorwärts, indem es sich an Ankern

zieht, die regelmäßig durch Ankerziehschlepper (engl. anchor handling vessel) nach vorne versetzt werden.

Der letzte Schritt der Pipeline-Installation besteht darin, das offene Ende der Offshore-Pipeline mit dem offenen Ende der im Tunnel installierten Anlandungspipeline zu verbinden. Dieses Verbinden der Rohrleitungen (engl. „tie-in“) wird nachfolgend beschrieben.

Das Verbinden über Wasser mit einem Davit (schwenkbare Hebeverbindung) ist ein Vorgang, bei dem zwei auf dem Meeresboden verlegte Rohrleitungsabschnitte zusammengeschweißt werden, nachdem sie mit Schiffsdavits über Wasser angehoben wurden. Das Verfahren ist in Abbildung 3-7 dargestellt.

Lastkahn verankert



Lastkahn, der sich seitwärts bewegt

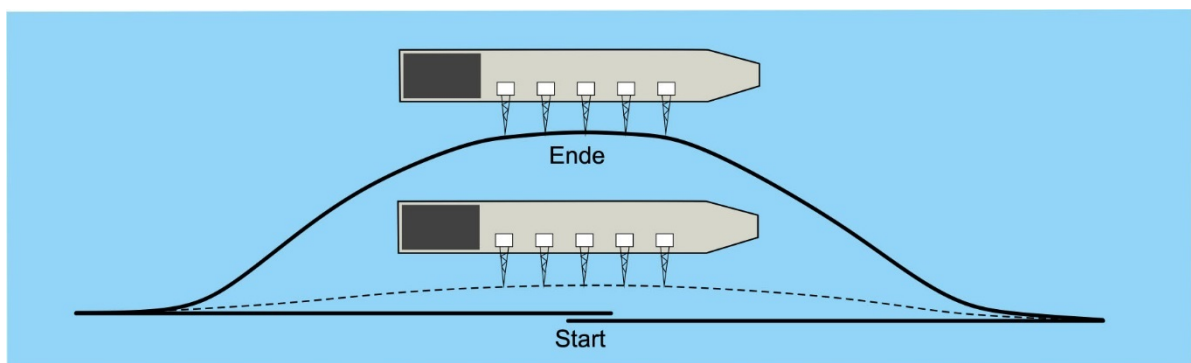
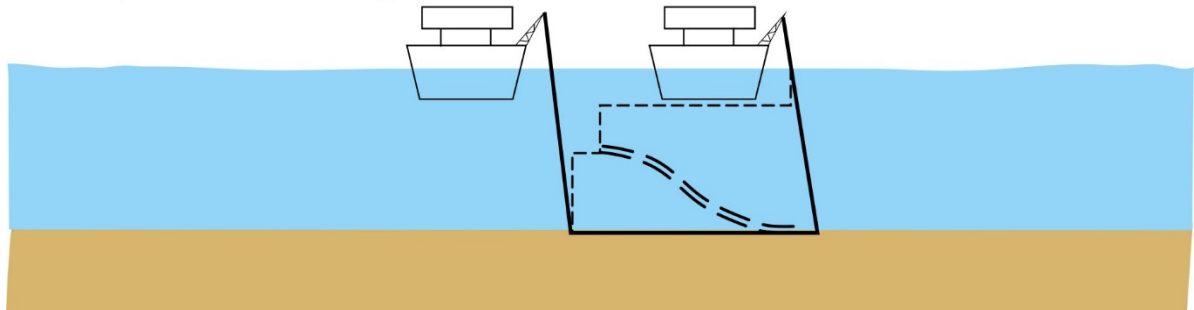


Abbildung 3-7 Verfahren zur Verbindung von Rohrleitungen durch Anheben mittels Davits. Die Pipeline-Enden werden angehoben, verbunden und wieder auf dem Meeresboden abgelegt. Die obere und mittlere Abbildung zeigt Längsschnitte, während die untere Abbildung eine Draufsicht darstellt (nach Braestrup et al., 2005).

- Beide Pipeline-Enden sind mit vormontierten Klemmabschnitten versehen und nebeneinander auf dem Meeresboden verlegt, mit einer Überlänge für die Anbindung;
- Davit-Hebetrossen werden mit der Pipeline verbunden. Die Rohrleitungsstränge werden angehoben und in Position geklemmt.
- Die Pipeline-Enden werden seitlich neben dem Verlegeschiff auf Maß geschnitten, ausgerichtet und miteinander verschweißt.
- Nach dem Anbringen der Schweißnahtumhüllung wird die verbundene Pipeline auf den Meeresboden abgesenkt, während sich das Schiff seitwärts bewegt, um eine Überlastung der Pipeline zu vermeiden.

Die Anzahl der Verbindungen mittels Davit-Hebeverfahren hängt von der Detailplanung der Pipeline-Verlegung ab, d. h. ob der Einsatz von speziellen Verlegeschiffen im Flachwasser erforderlich ist. Insgesamt werden zwei Verbindungen mittels Davit-Hebeverfahren erwartet.

Korrekturmaßnahmen am Meeresboden

Eingraben (engl. trenching)

In den dänischen und polnischen Küstengebieten sowie in flachen Gewässern mit einer Wassertiefe von weniger als 20 m sollen die Pipelines im Meeresboden verlegt werden. Das Eingraben erfolgt mindestens 2 m unter der Meeresbodenoberfläche, um sicherzustellen, dass mindestens 1,0 m zwischen dem mittleren Meeresbodenniveau und der Oberkante der Pipeline (TOP) vorhanden ist. In flachen Gewässern führt der Transport von Sedimenten an der Küste zu Schwankungen im Meeresbodenprofil. In diesen Bereichen wird die Pipeline in einem Tunnel in größerer Tiefe verlegt, sodass zwischen der oberen und der unteren Hüllkurve (die den stabilen Meeresboden von der dynamischen Bodensedimentschicht trennt) mindestens 1,0 m während der Lebensdauer der Pipeline vorhanden ist. Im dänischen Abschnitt sind ungefähr 63,5 km geplant.

In Gebieten mit einer Wassertiefe von weniger als ca. 15 m kann mit einem Tieflöffelbagger auf einem Stelzenponton gearbeitet werden (siehe Abbildung 3-8). Bei dieser Methode wird der Graben hergestellt, bevor die Pipeline verlegt wird. Die seitlichen Neigungen der Böschungen hängen von der Zusammensetzung des Meeresbodens ab und betragen 1:6 in Sand (oder anderen weichen Sedimenten) und 1:1 in steifem Ton. Der Boden des Grabens hat eine Breite von 5 m, und es wird angenommen, dass die durchschnittliche Tiefe etwa 2 m beträgt. Die Gesamtbreite des vor der Verlegung angelegten Grabens liegt somit je nach Sedimenttyp zwischen 10 m und 30 m (Abbildung 3-9).

Das Aushubmaterial wird auf dem Meeresboden unmittelbar neben dem Graben abgelegt und nach der Installation der Rohrleitung wieder in den Graben geschüttet.



Abbildung 3-8 Typischer Tieflöffelbagger auf Stelzenponton für den Aushub im flachen Wasser.

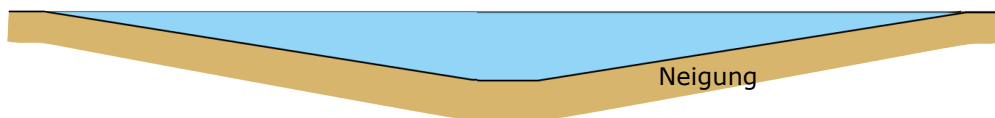


Abbildung 3-9 Schema eines mit einem Tieflöffelbagger ausgehobenen Grabens.

Das nachträgliche Eingraben der Pipeline ist bei Wassertiefen über 15 m die einfachste Lösung. In diesen Bereichen ist das Eingraben durch nachträgliches Einpflügen geplant. Zum Einpflügen gehört die Verwendung eines speziellen Pflugs zur Pipelineverlegung, der von einem oberhalb der Pipeline befindlichen Schiff auf die Pipeline gesetzt wird. Ein Zugseil und ein Kontrollnabel werden vom Schiff aus mit dem Pflug verbunden, der den Pflug entlang des Meeresbodens zieht und die Rohrleitung beim Vorrücken des Pflugs in den gepflügten Graben legt (Abbildung 3-10). Abhängig von den Bedingungen des Meeresbodens können für Teile der Pipelinetrasse andere Aushubverfahren erforderlich sein, z. B. der Einsatz von Saugbaggern bzw. Laderaumsaugbaggern.

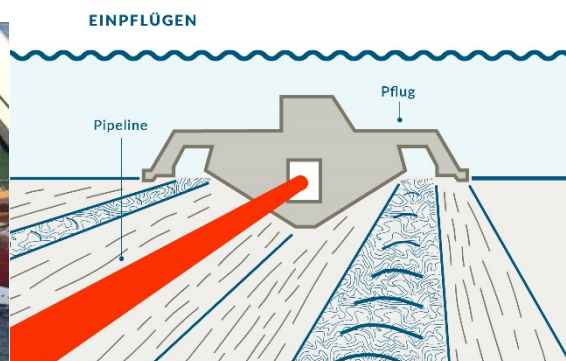


Abbildung 3-10 Pipelinepflug vor dem Absenken vom Schleppschiff auf den Meeresboden (links) und schematische Darstellung eines Grabenaushubs mit Pflügen (rechts).

Das aus dem gepflügten Graben verdrängte Material (auch Abraumhalden genannt) wird auf dem Meeresboden unmittelbar neben dem Graben verbleiben. Wenn eine Wiederverfüllung erforderlich ist, werden die Abraumhalden nach der Installation der Pipeline in den Graben zurückgeschoben.

Eine Prinzipskizze eines Querschnitts eines Grabens ist in Abbildung 3-11 dargestellt. Die Tiefe des Grabens beträgt mindestens 2 m mit seitlichen Neigungen um 35 Grad. Die Breite des Nachlaufgrabens hängt von der gewählten Grabmethode, den Bodentypen, der Grabentiefe usw. ab. Basierend auf den angenommenen Abmessungen beträgt die Breite des Nachlaufgrabens mindestens 8 m.

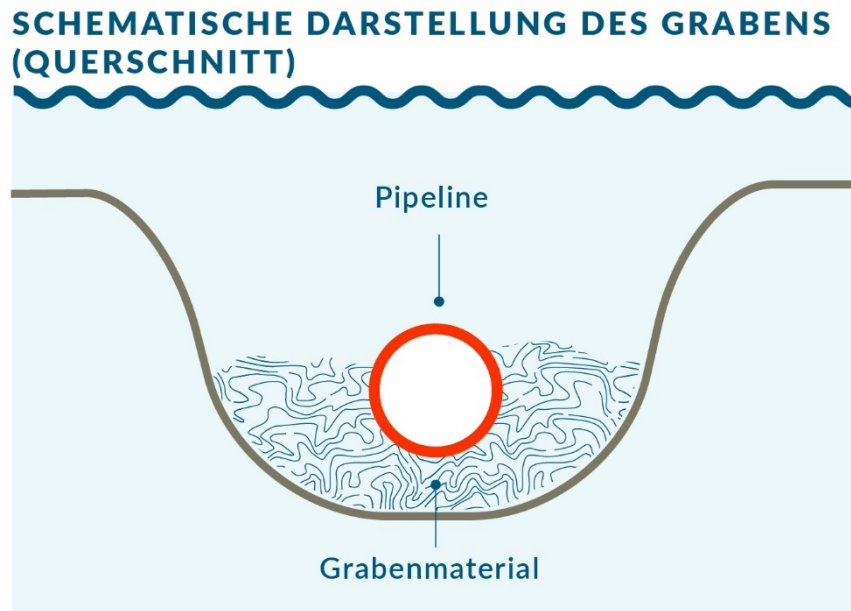


Abbildung 3-11 Prinzipskizze des Querschnitts einer eingegrabenen Pipeline.

Wiederverfüllung

Die Wiederverfüllung kann entweder durch Verwendung von Meeresbodenmaterialien und/oder aus anderen Quellen stammenden Materialien (in diesem Projekt Steine aus existierenden Steinbrüchen) in den Graben (künstliche Verfüllung) erfolgen, oder indem der Graben nach dem Einbau der Pipeline durch den natürlichen Sedimenttransport allmählich gefüllt wird (natürliche Wiederverfüllung). In diesem Projekt wird die Wiederverfüllung der eingegrabenen Pipeline im Allgemeinen durch künstliche Wiederverfüllung mit dem aus dem Graben gewonnenen Meeresbodenmaterial durchgeführt.

Steinschüttungen

Bei Steinschüttungen werden nicht konsolidierte Gesteinsfragmente mit abgestufter Größe verwendet, um den Meeresboden lokal umzugestalten, um in bestimmten Abschnitten die Pipeline zu stützen oder abzudecken. Dadurch wird langfristig die Integrität der Pipeline sichergestellt. In einigen Gebieten, in denen Gräben geplant sind, können die geologischen Meeresbodenbedingungen unerwartete Probleme beim Grabenaushub nach dem Verlegen verursachen. In solchen Bereichen kann es erforderlich sein, stattdessen eine Steinschüttung zum Schutz aufzubringen.

Steinschüttungen sollen von einem Spezialschiff durchgeführt werden, das mit einem flexiblen Fallrohr ausgestattet ist, das unter dem Schiff im Wasser abgesenkt werden kann (siehe Abbildung 3-12). Die Überdeckung der Pipeline mit einer Steinschüttung ist in Abbildung 3-13 dargestellt.

Eine Steinschüttung kann durch eine Betonmatratze ersetzt oder mit einer solchen kombiniert werden. An Pipeline- und Kabelkreuzungen werden Betonmatratzen installiert, um einen Mindestabstand zwischen den Anlagen zu gewährleisten.

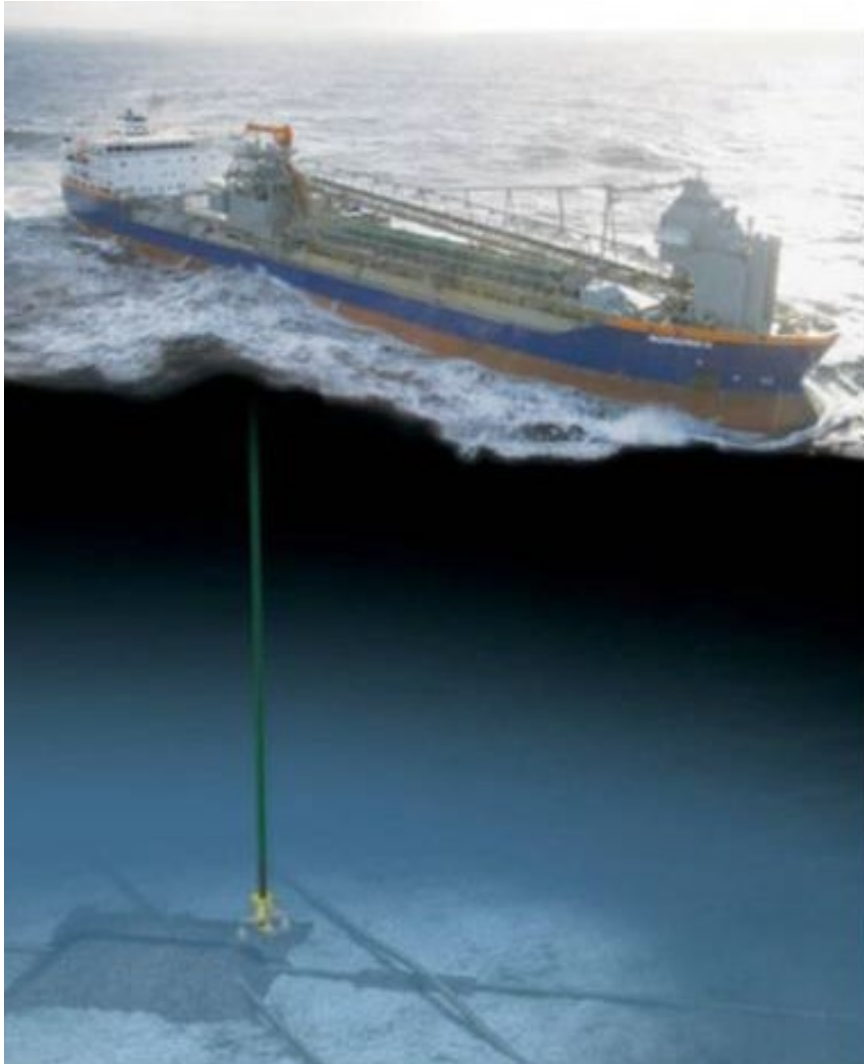


Abbildung 3-12 Schiff mit Fallrohr zum Aufbringen einer Steinschüttung (Beemsterboer, 2013).

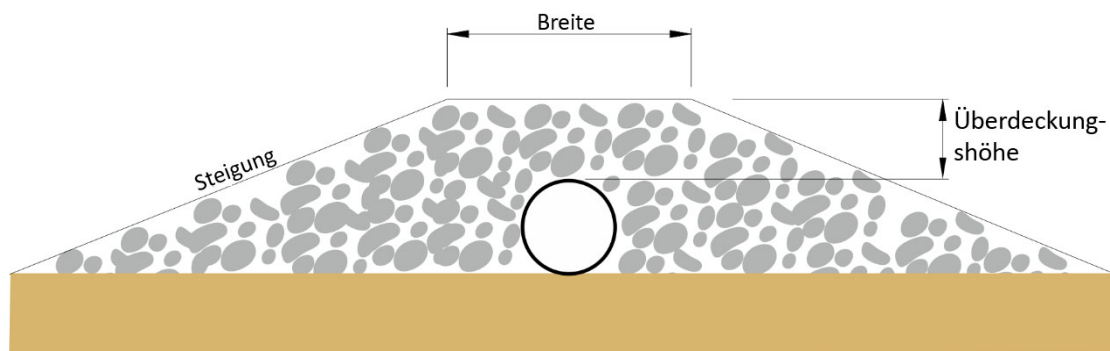


Abbildung 3-13 Schema der Steinschüttung nach der Rohrverlegung.

Kreuzung vorhandener Infrastruktur (Pipelines und Kabel)

Die Trasse der Baltic Pipe kreuzt an verschiedenen Stellen bestehende Pipelines, Telekommunikations- und Stromkabel am Meeresboden der Ostsee. Die zu querenden Infrastrukturen wurden nach Rücksprache mit den zuständigen Behörden in Dänemark, Schweden, Deutschland und Polen ermittelt.

Vor dem Bau des Offshore-Teils der Baltic Pipe werden Vereinbarungen mit allen beteiligten Eigentümern der zu kreuzenden Infrastruktur getroffen. Die genaue Position jeder Kreuzung wird durch detaillierte geophysikalische Untersuchungen ermittelt.

Für jede Kreuzung wird eine detaillierte Planung des Kreuzungsbauwerks erstellt. Die Planung der Konstruktionen wird auf den Ergebnissen der durchgeführten Offshore-Untersuchungen basieren und Hinweise für die Planung der Steinschüttungen liefern.

Im Bereich der Kreuzungen wird vor der Verlegung eine trennende Schicht in Form einer Steinschüttung oder einer Betonmatte aufgebracht. Nach der Installation wird die Baltic Pipe zum Schutz abgedeckt. Sowohl für die vor der Verlegung als auch für die nach der Verlegung aufgetragene Dämme wird eine Seitenneigung von 1:2,5 als ausreichend angesehen (vgl. Abbildung 3-14).

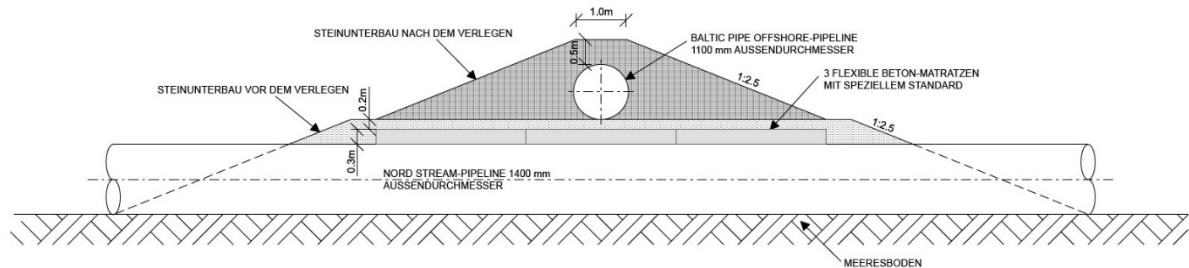


Abbildung 3-14 Schema einer Pipeline/Pipelinekreuzung.

Übersicht der Korrekturmaßnahmen am Meeresboden

Die Notwendigkeit des Schutzes der Pipeline wurde auf der Grundlage einer quantitativen Risikobewertung ermittelt (Ramboll 2018f). Die Hauptgründe für die Pipeline-Schutzanforderungen, die in dieser Studie berücksichtigt wurden, sind geschleppte und fallengelassene Anker. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Pipeline in Forschungsgebieten und militärischen Übungsgebieten durch das Verlegen im Graben und das Verfüllen geschützt wird. Im Bereich der Anlandungsstellen ist die Pipeline aufgrund der geringen Wassertiefe geschützt. Bei einer Wassertiefe von weniger als 20 m wird die Pipeline in den Meeresboden eingegraben.

Die Längen der Abschnitte, in denen mit Offshore-Gräben in Wassertiefen von weniger als 12 Metern gerechnet wird, sind in Tabelle 3-6 dargestellt. In jedem Abschnitt beeinflusst die Art des Meeresbodenmaterials die Querschnittsgeometrie und bestimmt somit die zu handhabenden Volumina. Die Tabelle zeigt auch die Bereiche, in denen bei Wassertiefen von mehr als 12 m Gräben herzustellen sind. Die Grabungsvolumina sind zusammen mit den erwarteten Aushubmengen für die Bergung der Tunnelbohrmaschinen (TBM) in Küstennähe in Tabelle 3-7, dargestellt.

Abbildung 3-15 gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten erwarteter korrigierender Maßnahmen am Meeresboden. In der Abbildung wurde angenommen, dass Grabenaushübe bei 0

bis 20 m Wassertiefe in Forschungsgebieten und Militärgebieten sowie an Kreuzungspunkten mit Schifffahrtsrouten stattfinden und dass Steinschüttungen an Kreuzungen von Pipelines und Kabeln erfolgen.

Das Material, das bei der Herstellung der dänischen Anlandung gebaggert wird, soll auf dem Meeresboden neben dem Graben zwischengelagert und nach der Installation auf der Pipeline rückverfüllt werden.

Gesteinsmaterial für die Steinschüttungen wird direkt aus existierenden Steinbrüchen bereitgestellt. Die für Pipeline- und Kabelkreuzungen erforderlichen Gesteinsvolumina sind für die verschiedenen Streckenabschnitte in Tabelle 3-8 dargestellt.

Tabelle 3-6 Grabenlängen in den verschiedenen Herkunftsländern.

Trassenabschnitt	Grabenlänge		Gesamtlänge
Wassertiefe	< 12 m	> 12 m	
Dänische AWZ/TW	15,1 km	41,4 km	56,5 km
Schwedische AWZ	N/Z	23 km	23 km
Umstrittener Bereich	N/Z	7,0 km	7,0 km
Polnische AWZ/TW	0,8 km	36,8 km	37,6 km

Tabelle 3-7 Graben- und Ausgrabungsvolumen in den verschiedenen Herkunftsländern.

Trassenabschnitt	Grabenvolumen		Gesamtvolumen
Wassertiefe	< 12 m	> 12 m	
Dänische AWZ/TW	332.200 m ³	384.940 m ³	717.140 m ³
Schwedische AWZ	N/Z	326.600 m ³	326.600 m ³
Umstrittener Bereich	N/Z	68.000 m ³	68.000 m ³
Polnische AWZ/TW	17.600 m ³	147.200 m ³	164.800 m ³

Tabelle 3-8 Schutz an Pipeline- und Kabelkreuzungen in den verschiedenen Herkunftsländern.

Trassenabschnitt	Kabelkreuzung	Pipelinekreuzung	Vor dem Verlegen	Nach dem Verlegen
Dänische AWZ/TW	9	4	Matratzen + 12.000 m ³ Fels (Pipelinekreuzungen)	8.000 m ³ Fels (Pipelinekreuzungen)
Schwedische AWZ	6	N/Z	Matratzen	N/Z
Umstrittener Bereich	1	N/Z	Matratzen	N/Z
Polnische AWZ/TW	4	N/Z	Matratzen	N/Z

Die Zahlen sind nur Annäherungen, da die geplanten Korrekturmaßnahmen am Meeresboden während der Detailplanung optimiert werden.

Als Regelfall wird erwartet, dass die Pipeline im Bereich von Schifffahrtswegen durch Grabenaushub und Verfüllen geschützt wird. Die weiteren Detailplanungen können jedoch ergeben, dass in einigen Bereichen Steinschüttungen erforderlich sind. Das maximale zu verwendende Gesteinsvolumen (vorausgesetzt, dass in allen Bereichen der Schifffahrtsstraße Steinschüttungen anstelle von Gräben verwendet werden) beträgt 610.000 m³ (basierend auf der Konzeptstudie; Ramboll, 2017).

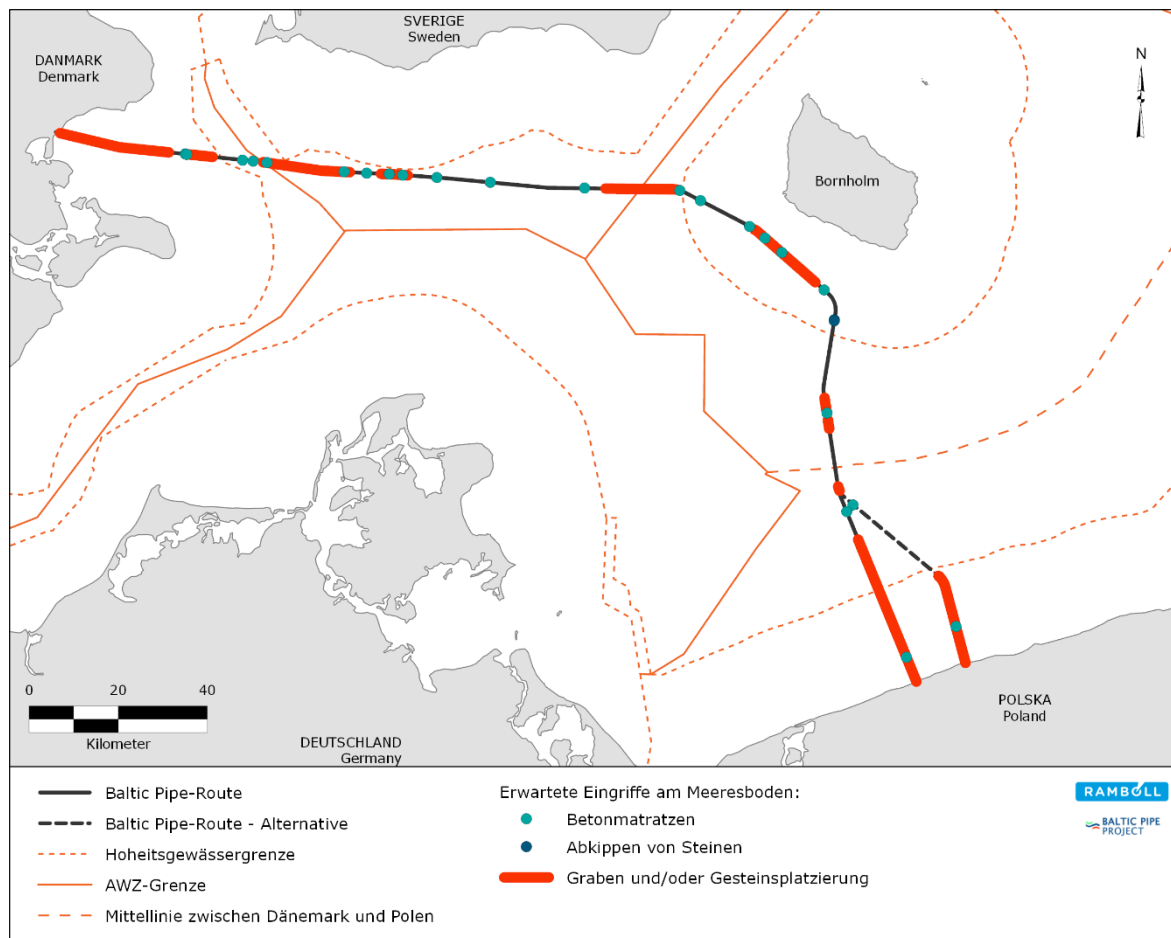


Abbildung 3-15 Überblick über die erwarteten Korrekturmaßnahmen am Meeresboden. In der Abbildung wurde angenommen, dass Eingraben bei 0 bis 20 m Wassertiefe in Forschungsgebieten und Militärgebieten und bei Kreuzung von Schifffahrtswegen, Pipelines und Kabeln erfolgt. Das endgültige Design der Korrekturmaßnahmen am Meeresboden im Bereich von Schifffahrtswegen wird während der Detailplanung optimiert.

3.4.3 Bauzeitenplan

Die Bauaktivitäten für das gesamte Projekt sollen im Juli 2020 beginnen und im März 2022 enden. Der Baubeginn für die Anlandungen wird voraussichtlich im Oktober 2020 beginnen, und die Korrekturmaßnahmen am Meeresboden vor dem Verlegen werden voraussichtlich im November 2020 beginnen. Die eigentliche Installation der Pipeline wird voraussichtlich im Zeitraum von April bis August 2021 erfolgen. Die Korrekturmaßnahmen am Meeresboden nach dem Verlegen sind im Zeitraum von September 2021 bis Januar 2022 geplant. Nach Vorbetrieb und Inbetriebnahme wird voraussichtlich am 15. März 2022 mit der ersten Durchleitung von Erdgas gerechnet.

In Bezug auf den dänischen Teil des Projekts wird Folgendes erwartet (Anpassungen sind im Zuge der Detailplanung möglich):

Vorbereitung des Anlandungsbereichs:	Q4 2020;
Tunnelbau:	Q1 - Q3 2021;
Korrekturmaßnahmen am Meeresboden (vor dem Verlegen, nach dem Verlegen)	Q3 2020 – Q2 2022;
Pipeline-Installation:	Q3 2021 – Q2 2022;
Vorbetrieb:	Q2 2022;
Wiederherstellung des Anlandungsbereichs:	Q3 2022 (nach dem Vorbetrieb).

3.4.4 Offshore-Logistik während Bau und Betrieb

Die Offshore-Logistik während des Baus umfasst zahlreiche Aktivitäten zur Vorbereitung und zum Bau der Pipeline. Der detaillierte Zeitplan für den Offshore-Bau wird zu einem späteren Zeitpunkt von GAZ-SYSTEM S.A. zusammen mit den für die Ausführung ausgewählten Auftragnehmern geplant. Die voraussichtlich erforderlichen Schiffe, Maschinen und Geräte sind in Tabelle 3-9 dargestellt.

Tabelle 3-9 Überblick über den Einsatz von Schiffen und Geräten für die Bauarbeiten der gesamten Offshore-Pipeline.

Aktivität	Ausrüstungsbeispiel	Leistung (kW)
Grabenaushub und Wiederverfüllung		
Grabenaushub (0 - 12 m)	Tieflöffelbagger auf Stelzenponton	1.500
Wiederverfüllung (0 - 12 m)		
Nach dem Grabenaushub	Pflugschiff/Jet-Sled-Schiff	24.000
Wiederverfüllung, Einpflügen		
Steinschüttung		
Steinschüttung (Segeln)	Fallrohrschiff	6.500
Steinschüttung (Steinschüttung)	Fallrohrschiff	3.700
Verlegung der Rohrleitungen		
Verlegung der Rohrleitungen (tiefes Wasser)	Allseas Solitaire	36.000
Verlegung der Rohrleitungen (Flachwasser)	Allseas Tog Mehr	3.750
Verlegung der Rohrleitungen (Flachwasser)	Ankerhandhabungsschiffe	10.000
Verbindung (Davit-Lift)	Allseas Solitaire	36.000
Rohrversorgung	Rohrversorgungsschiff	7.700
Andere Seelogistik		
Besatzungswechsel	Hubschrauber	3.600
Untersuchung	Vermessungsschiffe	7.200

Während des Betriebs besteht ein geringer Bedarf an Wartungsarbeiten in Verbindung mit den Steinschüttungen. Außerdem werden Vermessungsschiffe während der gesamten Lebensdauer der Pipeline für geophysikalische Vermessungen der Pipeline eingesetzt. Untersuchungen werden voraussichtlich innerhalb der ersten fünf Betriebsjahre jährlich und danach alle drei Jahre durchgeführt. In Tabelle 3-10 sind die voraussichtlich während der Betriebsphase eingesetzten Schiffe aufgelistet.

Tabelle 3-10 Informationen zu Schiffen, die während des Betriebs der Pipeline in der Ostsee offshore eingesetzt werden sollen.

Aktivität	Ausrüstungsbeispiel	Leistung (kWh)
Untersuchung	Vermessungsschiffe	7.200
Zulieferung von Gesteinsmaterial (Unterhaltung)	Spezialschiff mit Fallrohr	6.500

3.4.5 Abfallerzeugung und -management

Beim Bau der Offshore-Pipeline werden vor allem an Bord der an den Bauarbeiten beteiligten Schiffe Abfälle entstehen. Die Abfälle werden gemäß den geltenden nationalen und internationalen Vorschriften und Normen behandelt. Hierzu zählt auch Anhang V des Internationale Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (IMO) (MARPOL 73/78, Anhang V), in der die Ostsee als ein Gebiet definiert ist, in dem besondere Maßnahmen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Abfälle erforderlich sind (IMO, 2013). Dies bedeutet, dass die Verbringung sämtlicher Abfälle auf See verboten ist, mit Ausnahme von 1) Reinigungsmitteln und Zusatzstoffen (wenn nicht

umweltschädlich), die in Waschwasser für das Deck und die Außenflächen enthalten sind und 2) zerkleinerten oder gemahlenen Lebensmittelabfällen, sofern das Schiff sich in Fahrt befindet und ≥ 12 Seemeilen von Land entfernt ist.

Aufgrund der Gleichartigkeit der Projekttypen wird erwartet, dass die beim Bau des Baltic Pipe Offshore-Teils anfallenden Abfälle mit der Verteilung der Abfälle aus dem Bau der NSP-Pipelines vergleichbar sind. Die bei dem NSP-Projekt anfallenden Abfallarten sind in Tabelle 3-11 dargestellt.

Tabelle 3-11 Verteilung von Abfallarten beim Offshore-Bau des NSP-Projekts (Nord Stream AG, 2017).

Abfallart	Gewicht in Prozent des gesamten Abfalls
Beton (von der Beschichtung der Rohre)	46 %
Metalle (Abfälle von Schaftfräsungen aus dem Abschrägungs- und Schweißprozess)	25 %
Allgemeine Abfälle/Hausmüll (brennbar; Kunststoff, Papier, Pappe, Lebensmittel)	23 %
Chemikalien/Gefahrstoffe (Fette, andere Öle, Farben, Elektroschrott usw.)	3 %
Sonstiges (Holz von Paletten usw.)	3 %

Die Erfahrungen aus vergleichbaren Pipeline-Projekten legen nahe, dass die Gesamtmenge an Abfällen beim Bau von Offshore-Pipelines etwa 3 bis 4 Tonnen pro Kilometer beträgt, d. h. etwa 1000 Tonnen für den Offshore-Teil des Baltic Pipe-Projekts.

Betonabfälle, die den größten Teil ausmachen, werden typischerweise im Straßenbau wiederverwendet und Metallabfälle werden recycelt. Die anderen Abfälle werden gemäß der Abfallhierarchie in der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie) entsorgt.

Der anfallende Abfall wird an der Quelle sortiert und in geeigneten Behältern gelagert. Er wird an Land gebracht und anschließend zu zugelassenen Abfallunternehmern transportiert, die den Abfall in Übereinstimmung mit den örtlichen Gesetzen behandeln.

Für die an dem Projekt beteiligten Schiffe werden Abfallbewirtschaftungspläne erstellt, um sicherzustellen, dass Abwasser gemäß den HELCOM-Anforderungen an genehmigte Hafenauffangeinrichtungen geliefert wird.

3.5 Vorbetrieb

Vor der Inbetriebnahme der Pipeline wird ein Vorbetrieb durchgeführt. Der Vorbetrieb umfasst die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Aktivitäten (Ramboll, 2018b).

3.5.1 Fluten, Reinigen, Messen und Wasserdruckprüfung

Wasserdruckprüfungen werden durchgeführt, nachdem alle Bautätigkeiten (Rohrverlegung, Verbinden der Rohrsegmente, Korrekturmaßnahmen am Meeresboden einschließlich Kreuzungsbauwerke) durchgeführt wurden.

Bei Wasserdruckprüfungen muss die Pipeline mit Wasser gefüllt werden, wobei Meerwasser durch ein einfaches Verfahren gewonnen, gefiltert und in die Pipeline gepumpt wird. Um innere Korrosion des Rohrleitungsstahls zu verhindern, kann das Meerwasser mit einem Sauerstofffänger behandelt werden. Ein typischer Sauerstofffänger ist Natriumbisulfit (NaHSO_3), wobei für eine Sauerstoffkonzentration von 10 ppm eine Dosierung von 65 mg/l (ppm) erforderlich ist. Insgesamt werden voraussichtlich etwa 20.000 kg Natriumbisulfit für das Fluten des gesamten Pipelinesystems benötigt (Ramboll, 2018b).

Zu den Chemikalien, die für den Vorbetrieb vorgesehen sind, gehören Sauerstofffänger (OR-6045) Monoethylenglykol (MEG) und Stickstoffgas. Gemäß dem OSPAR-Klassifizierungssystem für Offshore-Chemikalien werden sie alle als Chemikalien eingestuft, von denen angenommen wird, dass sie wenig oder kein Risiko für die Umwelt darstellen (PLONOR) (Ramboll, 2018b). Die Umweltbedenken in Bezug auf die Chemikalien resultieren nicht aus den möglichen Restmengen der verwendeten Chemikalien sondern aus dem geringen Sauerstoffgehalt des abgelassenen Druckprüfwassers.

Es sind keine anderen chemischen Zusätze im Druckprüfwasser vorgesehen. Eine UV-Behandlung kann angewendet werden, um die Anzahl der im Drucktestwasser vorhandenen Bakterien zu reduzieren.

Wenn keine anderen Chemikalien verwendet werden, ist das Testwasser umweltfreundlich und kann über temporäre Abflussleitungen ins Meer geleitet werden. Das Ende der Abflussleitungen wird in der Faxe Bugt in einer Wassertiefe von mindestens 4 m liegen. Der Auslass wird mit einem Diffusoraufsatz versehen, um sicherzustellen, dass verbleibende Chemikalien auf Konzentrationen verdünnt werden, die für die Wasserlebewesen nicht schädlich sind und der lokale Sauerstoffabbau vermieden wird. Eine weitere Behandlung des Abwassers ist nicht erforderlich.

Es ist zu dokumentieren, dass in der Leitungsrohrwand keine Dellen vorhanden sind, die auf lange Sicht einen Ausfall verursachen oder den Durchgang von Reinigungs- und Trennmolchen behindern könnten. Zu diesem Zweck werden Mess- und Kalibriermolche während der Wasserfüllung durch die Rohrleitung getrieben. Der Kalibriermolch ist ein sogenannter intelligenter Molch, der mit Sensoren ausgestattet ist, die den Innendurchmesser an mehreren Punkten am Umfang messen.

Während und nach der Wasserfüllung ist das Rohrleitungsinne zu reinigen. Die Reinigungszüge umfassen sowohl Bürstenmolche als auch Wischmolche, wobei letztere eventuell abgebrochene Bürsten entfernen. Die Molchzüge werden normalerweise durch das aufbereitete Meerwasser angetrieben, das zum Zweck der Wasserdruckprüfung eingepumpt wird. Eine weitere Reinigung durch Bürsten- und Wischmolche in Luft kann während und nach der Entwässerung erfolgen. In Abbildung 3-16 wird ein typischer Molchzug zur Flutung, Reinigung und Vermessung gezeigt.

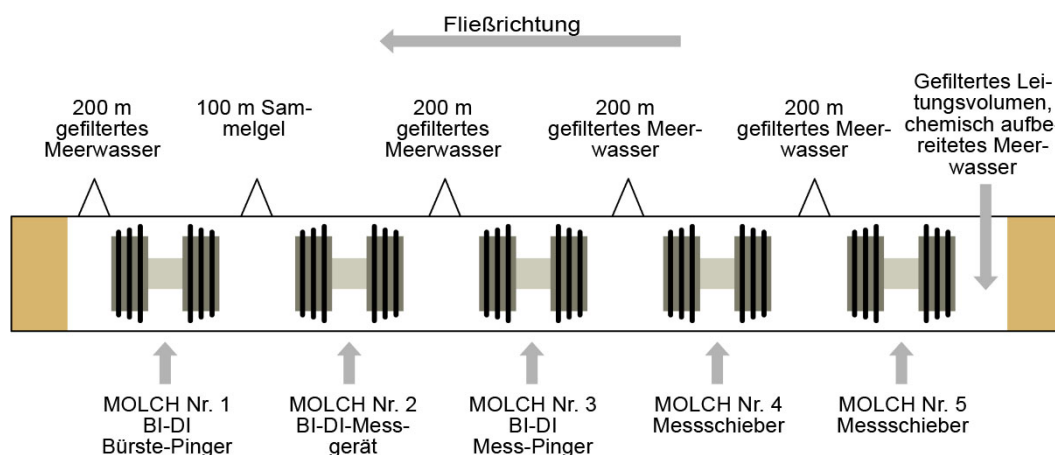


Abbildung 3-16 Beispiel eines Molchzugs, der zum Fluten, Reinigen und Messen verwendet wird Für das vorliegende Projekt sind es voraussichtlich vier Molche.

Der Reinigungsvorgang kann durch die „Gel-Slug-Technologie“ erleichtert werden. Ein Gel ist eine plastische Flüssigkeit, die lose und lose anhaftende Feststoffe aufnehmen kann. Die „Gel-Slug“

wird in die Pipeline eingeführt, gefolgt von einem entsprechend gestalteten Reinigungsmolch. Die Gel-Slug wird auf der Empfangsseite (in Polen) entsorgt.

Das Gesamtvolumen der Slugs zum Fluten, Reinigen und Messen (FCG) beträgt ca. 720 m³. Die Wasser-Slugs für den FCG-Betrieb müssen bei der Ankunft in Polen in temporären Wassertanks gesammelt werden, bis sie gemäß den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden können. Es ist vorgesehen, dass bei der polnischen Anlandung (Ramboll, 2018b) 2 - 3 Tanks benötigt werden.

Pipeline-Verunreinigungen vor den Entwässerungsmolchen werden gesammelt und in einer überwachten Deponie gelagert. Das zum Reinigen und Messen verwendete Wasser wird in einer überwachten Deponie in Dänemark gelagert. Monoethylenglykol (MEG), das zur Konditionierung verwendet wird, wird ebenfalls in einer überwachten Deponie in Dänemark gelagert oder recycelt.

3.5.2 Entwässern und Trocknen

Pipeline-Entwässerungsfahrten werden während oder nach der Reinigung mittels luftgetriebener Molchzüge durchgeführt, siehe oben.

Zum Trocknen der Pipeline können die folgenden Methoden alleine oder in Kombination verwendet werden:

- MEG-Konditionierung (Konditionierung mit Monoethylenglykol)
- Trockenlufttrocknung;
- Vakuumtrocknung.

Bei der MEG-Konditionierungsmethode wird eine Charge MEG zwischen Molchen eingeschlossen und mit Druckluft durch die Rohrleitung getrieben. Restwasser löst sich in der hygroskopischen Substanz auf und hinterlässt einen Film, der hauptsächlich aus MEG besteht.

Ein alternatives Verfahren, bei dem Reinigung und Trocknung in einem Arbeitsgang kombiniert werden, ist das Gel-Molchen wie oben beschrieben. Moderne Gelbildner können Gele aus einer Reihe von flüssigen Komponenten herstellen. Durch Einarbeiten von Gelen auf der Basis von hygroskopischen Flüssigkeiten wie MEG in den Reinigungszug wird das Wasser zusammen mit den Ablagerungen entfernt. Für dieses Projekt wird erwartet, dass das Volumen des Aufziehgels (das biologisch abbaubar sein wird) 10 - 20 m³ beträgt. Die Verunreinigungen und das Aufziehgell werden an eine überwachte Deponie geliefert.

Trockenlufttrocknung nutzt die Fähigkeit von trockener Luft, die eine große Menge Wasser als Dampf halten kann, während die Vakuumtrocknung auf der Absenkung des Siedepunktes von Wasser bei niedrigem Druck beruht. Bei der 250 - 300 km langen Offshore-Pipeline Baltic Pipe müssen die Vakuumpumpen mehrere Tage arbeiten, um den Pipeline-Druck unter einige Millibar zu senken. Um die erforderliche Zeit zu begrenzen, wird häufig die Vakuumtrocknung als letzter Schritt verwendet, d. h. nachdem das meiste Wasser durch MEG-Konditionierung oder Gel-Molchung entfernt wurde.

3.5.3 Stickstoffspülung und Gasfüllung

Um interne Korrosion zwischen dem Vorbetrieb und dem Betrieb zu vermeiden, kann die Pipeline, falls sie nicht sofort betriebsbereit ist, mit einem nicht korrosiven Gas wie Stickstoff gefüllt sein.

Nach Fertigstellung befindet sich die Pipeline in dem Zustand, der normalerweise der endgültige Übergabezustand wäre, und der Auftragnehmer für die Installation bzw. den Vorbetrieb wird demobilisieren.

3.5.4 Molchen und Überwachung

Wie oben erläutert, umfasst der Vorbetrieb die Einführung von Molchzügen. Daher müssen an jedem Anlandungsort vorläufige Einrichtungen zum Starten und Empfangen von Molchen installiert werden, die vor dem Anschluss der Onshore-Pipelineabschnitte entfernt werden müssen. Da es sich bei dem Mittel um trockenes Vertriebsgas handelt, ist kein Molchen während des Betriebs vorgesehen. Um die Unversehrtheit des Pipelinesystems zu überwachen, sollte Inspektionsmolchen mit intelligenten Molchen regelmäßig durchgeführt werden. Die entsprechenden bidirektionalen Molchanlagen werden typischerweise an der Verdichterstation in Dänemark und an der Empfangsstation in Polen installiert.

Die interne Inspektion überwacht folgende Aspekte:

- Innendurchmesser (Vorhandensein von Beulen);
- Wandstärke (Metallverlust durch Korrosion).

Darüber hinaus werden in regelmäßigen Abständen externe Inspektionen durch ROV- und Kathodenschutzgeräte (CP) durchgeführt, um den allgemeinen Zustand der Pipeline zu überwachen. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahmen dienen als Grundlage.

Die externe Inspektion überwacht folgende Aspekte:

- Allgemeiner Zustand (Schutt oder verstopfte Ausrüstung);
- freie Durchgangsentwicklung (Scheuern);
- CP-Leistung (Funktion der Anoden).

3.6 Inbetriebnahme und Betrieb

Bei der Inbetriebnahme wird die Pipeline zum ersten Mal mit Gas befüllt. Sie umfasst alle Aktivitäten, die nach dem Vorbetrieb bis zur Inbetriebnahme der Pipeline erfolgen.

Nach dem Vorbetrieb wird die Pipeline mit trockener Luft gefüllt. Um ein Gemisch aus Luft und trockenem Gas unmittelbar vor der Injektion zu verhindern, wird die Pipeline mit Stickstoff (Inertgas) gefüllt, der als Puffer zwischen Luft und Gas dient. Stickstoff wird höchstwahrscheinlich aus einer mobilen Stickstofferzeugungsanlage bereitgestellt.

Wenn eine ausreichende Trennung durch Stickstoff erfolgt ist, wird das Erdgas von einem Ende (dänische Verdichterstation) eingeleitet. Am entgegengesetzten Ende werden Luft und Stickstoff durch einen Luftschalldämpfer oder eine Fackel abgelassen, bis der Gasgehalt/die Spuren erfasst werden (polnische Empfangsstation).

Die Luft- und Stickstoffemissionen verursachen keine Auswirkungen auf die Umwelt, und die Emissionsanlagen werden so gestaltet, dass sie keine Auswirkungen auf die Gesundheit haben.

3.7 Betrieb

Die erwartete Lebensdauer der Pipeline beträgt 50 Jahre. Während dieser Zeit werden eine ständige Überwachung des Gastransports sowie geplante und außerplanmäßige Überprüfungen und Wartungsarbeiten durchgeführt.

Während des Pipeline-Betriebs erfolgen technische Arbeitsabläufe, um die Integrität der Pipeline sicherzustellen, insbesondere den richtigen Druck aufrechtzuerhalten und die Infrastruktur zu sichern.

Diese Aktivitäten umfassen geophysikalische Untersuchungen zur Kontrolle der Integrität der Pipeline und des umgebenden Meeresbodens. Außerdem werden Molche zur Überwachung der Wandstärke und der möglichen Korrosion der Rohrleitung eingesetzt.

Die Überwachung des Gastransports wird von der Leitzentrale des Projektes aus an einem später zu bestimmenden Ort des Projekts durchgeführt.

3.8 Außerbetriebnahme

Die Offshore-Pipeline Baltic Pipe wird mit einer Lebensdauer von 50 Jahren gebaut. Nach diesem Zeitraum (und einer möglichen Verlängerung) wird das Pipelinesystem stillgelegt.

Nachstehend finden Sie eine Übersicht über die bestehenden Rechtsvorschriften und bewährten Verfahren für die Stilllegung von Offshore-Pipelines. Die tatsächliche Stilllegungsmethode wird rechtzeitig vor der Stilllegung mit den zuständigen Behörden abgestimmt. Es ist nicht möglich, die zu diesem Zeitpunkt zu verwendende Methode detailliert darzustellen, da sie von der Gesetzgebung sowie den technischen Möglichkeiten zum Zeitpunkt der Außerbetriebnahme abhängen wird.

3.8.1 Internationale Gesetzgebung und bewährte Verfahren

Das übergeordnete Prinzip aller internationalen Vorschriften und Leitlinien ist, dass Stilllegungsmaßnahmen keinen Schaden für andere Nutzer des Meeres oder der Umwelt verursachen dürfen (IOGP, 2017).

Der Prozess der Außerbetriebnahme ist durch internationale, regionale und nationale Konventionen und Gesetze in Bezug auf die Entfernung von Anlagen (hauptsächlich in Bezug auf die Sicherheit der Schifffahrt und anderer Nutzer des Meeres) und die Beseitigung von Material (hauptsächlich zur Verhütung von Verschmutzungen) geregelt. Die wichtigsten Konventionen sind unten aufgeführt:

- **Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen (UNCLOS), 1982** Artikel 60 enthält Bestimmungen über den Bau und die Entfernung von Offshore-Anlagen und erfordert eine Genehmigung des Küstenstaats für jede Anlage oder Struktur, die auf dem Meeresboden verbleiben soll.
- **London Übereinkommen von 1972** (Einbringen von Abfällen) Das Übereinkommen (und das nachfolgende Protokoll von 1996) regelt die wirksame Bekämpfung aller Meeresverschmutzungsquellen und gibt allgemeine Leitlinien für alle Abfälle, die auf See verbracht werden können. Im Jahr 2000 wurden neue Leitlinien verabschiedet, in denen unterschiedliche Abfallklassen festgelegt wurden, darunter Abfälle von Plattformen und andere vom Menschen verursachte Abfälle.
- **Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL), 1973, 1978** MARPOL setzt weltweit Standards und Richtlinien für den Rückbau von Offshore-Anlagen.
- **Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Konvention), 1992, 1998.** Das OSPAR-Übereinkommen soll die Verschmutzung der Meeresumwelt im Nordostatlantik durch landseitige Quellen, Abfallverbringung und Verbrennung sowie Offshore-Quellen verhindern und beseitigen. Das OSPAR-Übereinkommen schließt nicht die Umwelt der Ostsee ein, die von der HELCOM-Kommission geregelt wird.

Keine der internationalen Richtlinien enthält spezifische Richtlinien für Pipelines oder Kabel (IOGP, 2017). Ebenso wenig gibt es spezifischen Richtlinien für die Stilllegung von Anlagen in der Ostsee.

Für die Nordsee/den Nordatlantik haben Norwegen und das Vereinigte Königreich (UK) Leitlinien für die Stilllegung entwickelt. Sie betreffen hauptsächlich die Stilllegung von Offshore-Anlagen, aber auch die Stilllegung von Pipelines und Kabeln.

Die norwegischen Anforderungen hinsichtlich der Stilllegung von Pipelines wurden im Whitepaper Nr. 47 des norwegischen Parlaments von 2001 (norwegisches Parlament, 2001) formuliert. In der Regel können Pipelines und Kabel an Ort und Stelle belassen werden, sofern sie nicht zu Behinderungen führen oder ein Sicherheitsrisiko für die Grundfischerei darstellen. Dabei sind die Kosten für das Vergraben, die Abdeckung oder das Entfernen der Anlagen zu berücksichtigen. Endgültige Entscheidungen über die Entsorgung werden von den norwegischen Behörden getroffen. Folgende Entsorgungslösungen werden in der Regel berücksichtigt:

- Reinigen und *vor Ort* lassen;
- Vergraben/Grabenaushub
- Überdeckung mit Steinschüttung;
- Rückbau.

In Anbetracht der zuvor genannten Anforderungen wurden norwegische Branchenleitlinien zur Umweltverträglichkeitsprüfung für die Stilllegung von Offshore-Anlagen entwickelt (DNV, 2001). Eine Übersicht über die verschiedenen technischen Möglichkeiten der Außerbetriebnahme findet sich in DNVGL-RP-N102 (2017).

Die britischen Behörden haben Leitlinien zur Stilllegung von Offshore-Öl- und Gasanlagen und -Pipelines herausgegeben (BEIS, 2017). Da es sich wahrscheinlich um die am besten entwickelten Richtlinien handelt, werden sie im Folgenden kurz beschrieben.

Der allgemeine Ansatz für die Stilllegung von Pipelines umfasst Folgendes:

- Alle machbaren Optionen einer Stilllegung sollten in Betracht gezogen und einer vergleichenden Bewertung unterzogen werden.
- Der vollständige oder teilweise Rückbau der Pipeline sollte so erfolgen, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt entstehen.
- Bei einer Entscheidung, ob eine Pipeline verbleiben kann, sollten der zu erwartende Materialverfall sowie dessen gegenwärtige und mögliche zukünftige Auswirkungen auf die Meeresumwelt berücksichtigt werden.
- Berücksichtigt werden sollten auch andere Nutzer des Meeres und zukünftige fischereiliche Aktivitäten in der Region.

Die Ermittlung möglicher Auswirkungen auf die Meeresumwelt zum Zeitpunkt der Stilllegung sollte auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Zu berücksichtigen sind folgende Faktoren (BEIS, 2017):

- Die Auswirkungen auf die Wasserqualität und die geologischen und hydrographischen Eigenschaften;
- das Vorkommen gefährdeter, bedrohter oder geschützter Arten;
- bestehende Lebensraumtypen;
- lokale Fischereiressourcen;
- Die Gefahr einer Verschmutzung oder Verschmutzung des Standortes durch Rückstände aus der Pipeline oder deren Zustandsverschlechterung.

Um die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt zu bewerten, ist es erforderlich, die in der Pipeline enthaltenen Stoffe zu bewerten und die durchzuführenden Reinigungsvorgänge darzustellen (BEIS, 2017).

Wenn empfohlen wird, eine Pipeline ganz oder teilweise außer Betrieb zu nehmen, sollte das Programm zur Stilllegung durch eine geeignete Studie unterstützt werden. In der Studie sind der Umfang der vorhandenen und zu erwartenden Überdeckung/Freilegung der Pipeline sowie

mögliche Auswirkungen auf die Meeresumwelt und anderer Nutzungen des Meeres zu untersuchen. In der Studie sollte die während des Betriebs der Pipeline durchgeführten Untersuchungen mit geeigneten Daten dokumentiert werden, um den tatsächlichen Status der Pipeline einschließlich des Ausmaßes und der Tiefe der Überdeckung, des Eingrabens, der Spannweite und der Exposition zu bestätigen. Sie sollte auch den Umfang der fischereilichen Aktivitäten in der Region angeben (BEIS, 2017).

Wenn Steinschüttungen zum Schutz einer Pipeline aufgebracht wurden, ist es wahrscheinlich, dass die Pipeline voraussichtlich nicht zurückgebaut werden kann und es ist davon auszugehen, dass Steinschüttungen und Pipeline bestehen bleiben. In diesem Fall wird erwartet, dass die Steinschüttung unverändert bleibt (BEIS, 2017).

3.8.2 Umweltauswirkungen der Stilllegung

Falls die Pipeline *vor Ort* belassen wird, sind die potenziellen Umweltauswirkungen für einige Jahre vergleichbar mit einigen der Auswirkungen, die durch das Vorhandensein der Pipelines während der Betriebsphase verursacht werden. Dies schließt das fortgesetzte Vorhandensein der Pipeline auf dem Meeresboden ein, was möglicherweise zu einem „Riff-Effekt“ führt und möglicherweise Auswirkungen auf die kommerzielle Fischerei hat. Zudem hält die Freisetzung von Metall aus den Opferanoden an.

Darüber hinaus wird hauptsächlich Eisen aus der allmählichen Korrosion der Stahlrohrleitungen in die Meeresumwelt freigesetzt. Diese Freisetzung wird langsam verlaufen und dürfte keine negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben.

Falls die Pipeline ganz oder teilweise entfernt wird, werden die möglichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt voraussichtlich mit den Auswirkungen des Baus der gesamten oder von Teilen der Offshore-Pipeline vergleichbar sein. Darüber hinaus wird eine große Menge an Materialien zurückgewonnen, die zum Teil als Abfall anfallen und zum Teil wiederverwertet werden können (z. B. Rohrstuhl).

3.9 Minderungsmaßnahmen

Dieser Abschnitt enthält einen Überblick über die Minderungsmaßnahmen für das Baltic Pipe-Projekt. Die Minderungsmaßnahmen für den Offshore-Teil sind in drei verschiedene Arten unterteilt:

- bereits in der Planungsphase umgesetzte Minderungsmaßnahmen;
- Minderungsmaßnahmen für ungeplante Ereignisse;
- Minderungsmaßnahmen, die die bewährte Praxis oder Regulierungsmaßnahmen umfassen.

3.9.1 Minderungsmaßnahmen der Planungsphase

Die Planungsphase und die Festlegung der Pipelinetrasse erfolgen generell unter der Prämisse, die Umweltauswirkungen des Projekts zu minimieren. In Kapitel 5, Alternativen, erfolgt eine ausführliche Beschreibung der Trassenfindung einschließlich einiger der berücksichtigten Umweltaspekte. In Tabelle 3-12 werden weitere wesentliche Minderungsmaßnahmen oder Projektoptimierungen vorgestellt, die in der Planungsphase zur Minderung von Umweltauswirkungen umgesetzt werden.

Tabelle 3-12 Beispiele für Minderungsmaßnahmen in der Planungsphase.

Rezeptor	Minderungsmaßnahme
Benthische Lebensräume, Flora und Fauna	Ablagerungsstelle für Aushubmaterial in 7 m Wassertiefe Im Rahmen der Tunnelbauaktivitäten in Küstennähe wird Aushubmaterial aus Gräben vom Austrittspunkt der TBM und Aushubmaterial aus der zugehörigen Übergangszone in einer Tiefe von etwa 4 m zu einem temporären Entsorgungsbereich auf dem Meeresboden in einer Wassertiefe von mindestens 7 m transportiert, um die potenziellen Auswirkungen auf Seegras zu minimieren.
Benthische Lebensräume, Flora und Fauna	Wiederherstellung des Meeresbodens Um die Auswirkungen auf den Meeresboden durch die TBM und die zugehörige Übergangszone zu reduzieren, wird der Meeresboden bis zu einer Wassertiefe von 7 m wiederhergestellt.
Landschaft Geschützte Gebiete, natürliche Lebensräume, Flora und Fauna (Onshore) Biodiversität (Onshore) Hydrographie und Wasserqualität	Tunnelbau Der Tunnelbau wurde als das dem Grabenaushub vorzuziehende Bauverfahren im Bereich der Anlandungen festgelegt. Die Höhe des Kliffs bei Faxe Syd beträgt 15 - 17 m und der Aushub eines Grabens würde einen großen Einschnitt in der Landschaft hinterlassen und der ursprüngliche Zustand kann nicht ohne weiteres wiederhergestellt werden. Darüber hinaus wäre das Aushubvolumen zu groß, was zu einer erheblichen Störung des kliffs und darüber hinaus zu einer Sedimentausbreitung durch die Aushubarbeiten im Flachwasser führen würde. Durch den Tunnelbau bleibt das Kliff als natürlicher Lebensraum und potenzieller Brutplatz für Uferschwalben ungestört.

3.9.2 Minderungsmaßnahmen für ungeplante Ereignisse

Wenn es zu einer Munitionsräumung als ungeplantes Ereignis kommt, könnte dies Auswirkungen auf Fische und Meeressäuger auf der Ebene von Individuen haben (Abschnitte 7.3.1 und 7.3.2). Die zur Minderung von Auswirkungen vorgeschlagenen Maßnahmen sind in Tabelle 3-13 aufgeführt.

Tabelle 3-13 Vorgeschlagene Minderungsmaßnahmen im Fall von Munitionsräumungen.

Rezeptor	Minderungsmaßnahme (ungeplantes Ereignis)
Fische	Sonaruntersuchung Es sollte eine Sonaruntersuchung von einem Arbeitsboot durchgeführt werden, um das Vorkommen von Schwarmfischen in der Gegend zu ermitteln. Auf Grundlage der Untersuchung kann beurteilt werden, ob der Zeitpunkt der Munitionsräumung geeignet ist oder ob eine Sprengung verschoben werden sollte. Diese Bewertung kann dazu beitragen, die in der Gegend möglicherweise vorhandenen Fischpopulationen zu schützen.
Meeressäuger Arten nach Anhang IV - Schweinswal (Offshore)	Ausarbeitung eines Risikominderungsplans für Meeressäuger mit den folgenden Haupt-Minderungsmaßnahmen: Visuelle Beobachtungen und passive akustische Überwachung (PAM) Die visuelle Überwachung durch einen Meeressäugerbeobachter wird vom Quellschiff aus (von einer geeigneten Aussichtsplattform) durchgeführt. Die visuelle Überwachung sollte auf Zeiten guter Sicht – bei Tageslicht – beschränkt sein, da die Sicht bei schlechtem Wetter oder schlechten Lichtverhältnissen abnimmt. Wenn Meeressäuger vor der geplanten Munitionsräumung anwesend sind, sollte die Sprengung verschoben werden. Visuelle Beobachtungen

Rezeptor	Minderungsmaßnahme (ungeplantes Ereignis)
	<p>vor der Munitionsräumung garantieren nicht, dass Meeressäuger nicht betroffen sind, da Meeressäuger möglicherweise unter der Oberfläche bleiben und daher lange Zeit unentdeckt bleiben. Eine visuelle Untersuchung vor der Räumung kann jedoch dazu beitragen, die gesichteten Tiere zu schützen. Anerkannte Richtlinien von JNCC sollten als bewährte Methode für visuelle Beobachtungsmethoden angewendet werden (JNCC, 2017). PAMs sind Hydrofone, die in die Wassersäule abgelassen werden. Die detektierten Geräusche werden mit spezieller Software verarbeitet. PAM werden als Ergänzung zu visuellen Beobachtungen eingesetzt werden.</p> <p>Seal Scarer Seal Scarer sind akustische Geräte, mit denen Seehunde und Schweinswale von z. B. Bautätigkeiten, Fanggeräten usw. ferngehalten werden können. Die Reichweite bzw. die Effizienz der Geräte hängen von der Art des Scarers und dem Aufbau ab. Seal Scarer werden vor der Sprengung möglicher Munitionsfunde eingesetzt, die geräumt werden müssen.</p> <p>Saisonalität Um Auswirkungen auf die vom Aussterben bedrohte Schweinswalpopulation der Ostsee zu vermeiden, sollte die Beseitigung der Munition im Sommer erfolgen, wenn dies vernünftigerweise möglich ist. Wenn diese Maßnahme befolgt wird, ist das Risiko einer Explosionsverletzung und von PTS vernachlässigbar.</p>

3.9.3 Regulierungsmaßnahmen bzw. Minderungsmaßnahmen der gängigen Praxis

Das Baltic Pipe-Projekt wird selbstverständlich den geltenden Vorschriften und den üblichen Industrienormen entsprechen, von denen einige auch zur Verringerung der Umweltauswirkungen des Projekts beitragen. In dieser Hinsicht wird ein Umweltmanagementplan entwickelt. Die in Tabelle 3-14 aufgeführten regulatorischen Minderungsmaßnahmen bzw. Minderungsmaßnahmen der gängigen Praxis, sind Beispiele, die bevorzugt Bestandteil des Umweltmanagementplans sein könnten. Es sollte jedoch betont werden, dass die Liste nicht vollständig ist.

Tabelle 3-14 Beispiele für regulatorische Minderungsmaßnahmen bzw. Minderungsmaßnahmen der gängigen Praxis (nicht vollständig).

Rezeptor	Minderungsmaßnahme
Kommerzielle Fischerei	<p>Wirtschaftliche Entschädigung der Fischer Die Entschädigung wird eine Maßnahme sein, um die wirtschaftlichen Auswirkungen auf die Fischer zu verringern, die in Gebieten fischen, die aufgrund der Sicherheitszonen um Bauschiffe vorübergehend gesperrt werden. In Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer und der dänischen Seefahrtsbehörde gibt der Entwickler die geplanten Bauzeiten bekannt.</p>
Bevölkerung und menschliche Gesundheit (Onshore) Tourismus- und Erholungsgebiete (Onshore)	<p>Folgende Maßnahmen sollten beim Bau an Land gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzäunung der Baustelle; • Vermeiden von Beleuchtung, die die nächsten Nachbarn blendet. • Sicherstellung der Erreichbarkeit des Ortsteils Skansestien südlich von Faxø; • Ausbreitung von kontaminiertem Boden (z. B. in Form von Staub beim Ausheben oder Transportieren) verhindern; • in Arbeitsbereichen sollten Maßnahmen zur Verhinderung des Auslaufens von Öl-/Benzinprodukten aus Baumaschinen, mobilen Tankanlagen und dergleichen (z. B. Auffangschalen) durchgeführt werden. • Umgang mit Abfällen gemäß geltenden Vorschriften; • Verwenden von möglichst wiederverwertbaren Materialien und Recyceln von allen potenziell verwertbaren Abfallanteilen; <p>Einheimische, Nutzer der Erholungshäfen, Freizeitsegler, örtliche Taucher, Angler und Veranstalter von besonderen Aktivitäten in Feddet/Strandegård sollten über mögliche Unannehmlichkeiten während der Bauarbeiten informiert werden (nicht als Standard, sondern wenn sich die Aktivität und die Dauer ändern); dem baubezogenen Verkehr werden von den örtlichen</p>

	<p>Behörden und der Polizei benannte Trassen zugewiesen, um die Auswirkungen auf die Nachbarn und die Benutzer der Straßen zu minimieren; entlang der Strecke, die vom Baustellenverkehr benutzt wird, werden Schilder mit Hinweis auf die Bautätigkeiten angebracht.</p>
Biodiversität (Offshore)	<p>Ballastwasser-Management-Übereinkommen Das Übereinkommen über das Ballastwasser-Management (BWM) zielt darauf ab, die Ausbreitung schädlicher Wasserorganismen von einer Region in eine andere (nicht einheimische Art (NIS)) zu verhindern, indem Standards und Verfahren für die Verwaltung und Kontrolle von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen festgelegt werden.</p> <p>Alle in das Baltic Pipe-Projekt eingebundenen Schiffe werden aufgefordert, die BWM-Konvention und den HELCOM-Leitfaden für gebietsfremde Arten und Ballastwasser-Management in der Ostsee einzuhalten.</p>
	<p>Reduzieren von Licht Die elektrische Beleuchtung von Schiffen stellt ein Kollisionsrisiko für nachtaktive Tiere dar, da Vögel und/oder Fledermäuse angezogen werden. Das Verringern der Beleuchtung und das Einschränken des Lichtspektrums ist ein Ansatz, um die Auswirkungen auf biologische Ressourcen zu reduzieren und dennoch einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.</p>
Biodiversität (Onshore)	<p>Lichtreduzierung Zur Minimierung der Auswirkungen auf die Tierwelt können alle Lichter am Arbeitsort auf den Arbeitsort fokussiert und ausgeschaltet werden, wenn keine Arbeit durchgeführt wird. Gelbes oder orangefarbenes Licht kann anstelle von weißem Licht verwendet werden, da es weniger Insekten und somit weniger Fledermäuse auf die Baustelle lockt.</p>
Emissionen in die Luft (Offshore)	<p>SO_x und NO_x Emissionskontrollbereiche (SECA und NECA) Die IMO hat die Ostsee ab 2015 gemäß Regel 14 des Anhangs VI des MARPOL-Übereinkommens als Emissionskontrollbereich (ECA) festgelegt, um die SO_x-Emission zu begrenzen (auch als SECA bezeichnet). Nach Regel 13 des MARPOL-Übereinkommens, Anhang VI ist die Ostsee ab 2021 als Gebiete zur Begrenzung von NO_x-Emission festgelegt (auch als NECA bekannt).</p> <p>Die Schiffe und Treibstoffe, die bei den Bautätigkeiten für das Baltic Pipe-Projekt verwendet werden, müssen den geltenden Rechtsvorschriften entsprechen. Dazu gehören auch die Rechtsvorschriften, die sich aus der Bestimmung NECA- und SECA-Gebiete ergeben.</p>
Emissionen in die Luft (Onshore)	<p>Euronorm-Stufe IIIA Um die Luftschadstoffemissionen zu begrenzen, sollten Bauausrüstungen, die unter die europäischen Emissionsnormen (in Dänemark als Euronormen bekannt) fallen, für Motoren in nicht für den Straßenverkehr bestimmten Maschinen, z. B. Schwimmbaggern und Planiertraupen, mindestens Stufe IIIA einhalten.</p>
	<p>Reduzierung von Emissionen Eine allgemeine Empfehlung soll verhindern, dass der Motor im Leerlauf läuft, um die Emissionen am Arbeitsplatz zu reduzieren.</p>
Archäologie (Onshore)	<p>Das Museumsgesetz (DK) Ein Teil des Museumsgesetzes gilt für Bautätigkeiten. Das verantwortliche Museum („Museum of Southern Denmark“) hat gemäß dem Gesetz eine Erklärung über das Risiko des Antreffens archäologischer Objekte während der Bauphase erstellt. Basierend auf dieser Erklärung wird das Museum eine Vorstudie der von den Bautätigkeiten betroffenen Gebiete durchführen.</p>

	<p>Darüber hinaus gilt das Museumsgesetz § 27 zu jeder Zeit, was bedeutet, dass die Bautätigkeiten eingestellt werden sollten, wenn archäologische Objekte während des Baus angetroffen werden.</p>
Archäologie (Offshore)	<p>Der Umgang mit der Meeresarchäologie basiert auf der abschließenden Bewertung möglicher Objekte des Kulturerbes entlang der bevorzugten Trasse für die in Vorbereitung befindliche Offshore-Pipeline. Das Viking Ship Museum (VIR) ist für diese Bewertung verantwortlich.</p> <p>Darüber hinaus gilt das Museumsgesetz § 29h zu jeder Zeit innerhalb von 24 Seemeilen vom Land. Das bedeutet, dass die Bautätigkeiten eingestellt werden sollten, wenn archäologische Objekte während des Baus auftreten.</p>

4. RISIKOANALYSE

4.1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Risikobewertung in Bezug auf das Risiko von Umweltunfällen und das Risiko für die Bevölkerung (Drittparteienrisiko oder gesellschaftliches Risiko). Der Begriff „Risiko“ bedeutet hier die Wahrscheinlichkeit eines zufälligen Ereignisses in Kombination mit der Folge des Ereignisses.

Für den Offshore-Teil des Baltic Pipe-Projekts wurden detaillierte Risikoanalysen in der Baurisikoanalyse, CRA (Ramboll, 2018e) und in der quantitativen Risikobeurteilung, QRA (Ramboll, 2018f) für die Bau- und Betriebsphase jeweils durchgeführt.

Es erfolgt die Zusammenfassung der Ergebnisse der Risikobewertung, zum einen bezogen auf das Risiko von Umweltunfällen, zum anderen bezüglich des Risikos für die Bevölkerung (Drittparteienrisiko oder gesellschaftliches Risiko). Eine Bewertung des Arbeitsumfeldes und des Risikos für das an den Baumaßnahmen beteiligte Personal ist nicht Bestandteil dieses Berichts. Diesbezüglich wird auf den oben genannten CRA-Bericht verwiesen (Ramboll, 2018e).

Der Rahmen für die Steuerung der Risiken während des Baus und des Betriebs bildet das Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltmanagementsystem des Betreibers GAZ-SYSTEM S.A.

4.2 Anwendung des ALARP-Prinzips

Das Projekt Baltic Pipe wurde nach dem Prinzip der Risikoreduzierung auf ein „*so niedrig wie vernünftig praktikables* (As Low As Reasonably Practicable ALARP)“ Niveau reduziert. Dieses Prinzip ist dargestellt in Abbildung 4-1.

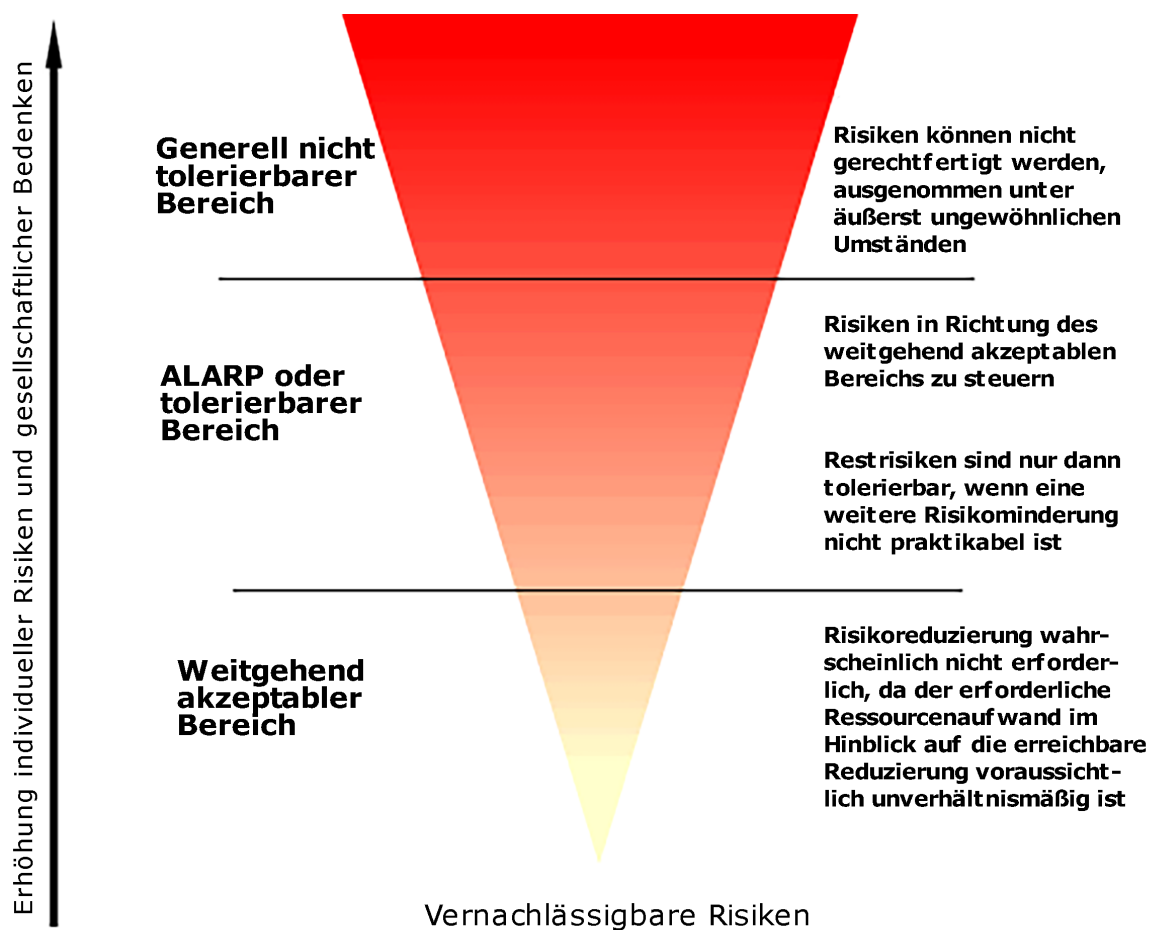


Abbildung 4-1 Das ALARP-Dreieck. Risiken im oberen generell nicht tolerierbaren Bereich sind immer zu verringern; das Risiko übertrifft gesetzliche Anforderungen, Unternehmensleistungsstandards oder ähnliches. Die Risiken in der ALARP-Region müssen auf ein Mindestmaß beschränkt werden (ALARP), d. h. bis die Kosten, die mit einer weiteren Verringerung des Risikos verbunden sind, im Verhältnis zum erzielten Nutzen völlig unverhältnismäßig sind.

Die Anwendung des ALARP-Prinzips ist der letzte Schritt der Risikobewertungsmethodik, um festzustellen, ob eine angemessene praktikable zusätzliche Sicherheitsmaßnahme zu Reduzierung von Risiken umgesetzt werden könnte. Die ALARP-Analyse für den Offshore-Teil des Baltic Pipe-Projekts ist in Ramboll, 2018g, dokumentiert.

4.3 Risikoakzeptanzkriterien

Die für die Offshore-Pipeline Baltic Pipe festgelegten Risikobewertungskriterien (RAC) entsprechen den Best Practices der Branche, die auf den bisherigen Erfahrungen mit großen Offshore-Pipeline-Projekten basieren (Ramboll, 2018l).

Für die Sicherheit von Menschen wurde RAC für das individuelle Risiko (IR) festgelegt. Hierbei handelt es sich um das Risiko des Verlusts von Menschenleben (d. h. von jedem Einzelnen). Das Kriterium unterscheidet zwischen einer direkt betroffenen Person und betroffenen Dritten.

Für direkt Betroffene (eine Person, die an der Arbeit für das Projekt beteiligt ist, z. B. der Installateur), sollte die tödliche Unfallrate (FAR) < 10 per 10^8 Expositionsstunden für die Installation der Pipeline sein.

Eine Person aus der Gruppe der betroffenen Dritten ist jede Person aus der Öffentlichkeit, die den von GAZ-SYSTEM S.A. ausgehenden Aktivitäten ausgesetzt sein könnte (z. B. die Öffentlichkeit im Bereich der Anlandungen oder Passagiere auf Schiffen). Das gesellschaftliche Risiko (oder Gruppenrisiko) ist das Risiko des Verlusts des Lebens für Teile der Bevölkerung (d. h. einer Anzahl verschiedener Personen und Personengruppen). Ein Toleranzkriterium wurde nur für diese Personen definiert und es wird durch die FN-Kurve in Abbildung 4-2 beschrieben. Risikolevel unterhalb des Toleranzkriteriums liegen im ALARP-Bereich und sind nach dem ALARP-Prinzip zu bewerten (siehe Abschnitt 4.2), (Ramboll, 2018l)

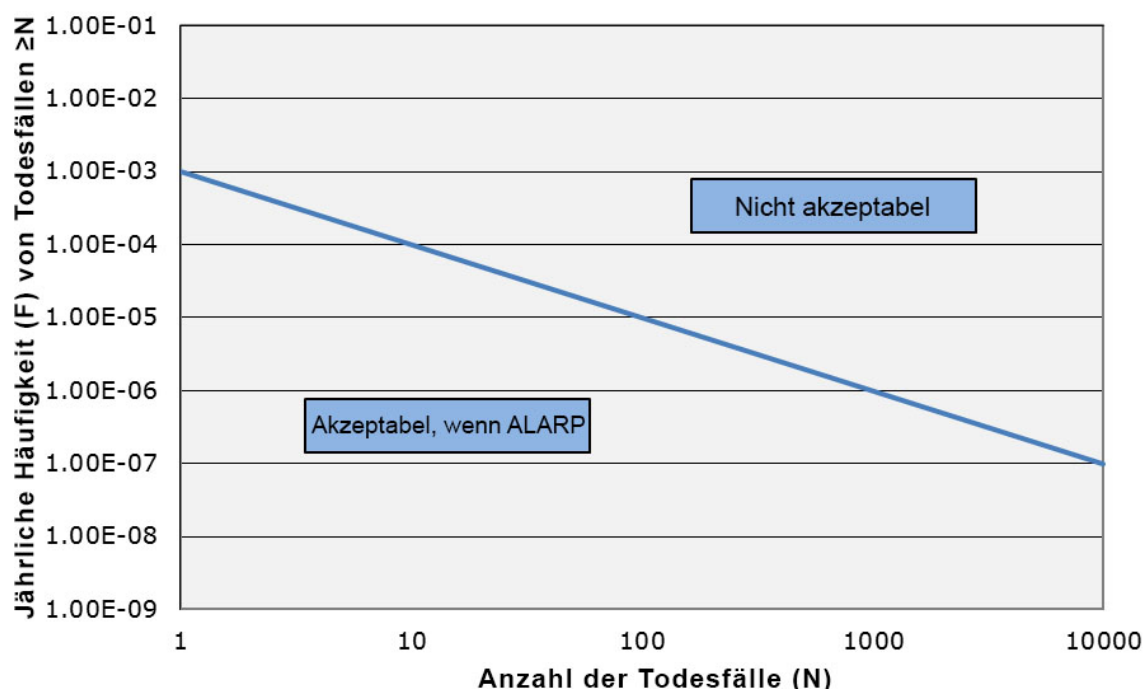


Abbildung 4-2 Risikoakzeptanzkriterium für das gesellschaftliche Risiko betroffener Dritter (Ramboll, 2018e).

Der kritischste 10-km-Abschnitt der Pipeline wird anhand der Toleranzkriterien bewertet, einschließlich der Risiken aus allen relevanten Unfallszenarien.

4.4 Gefährdungsermittlung

Am 20. und 21. Juni 2018 wurde in Kopenhagen (Dänemark) ein HAZID-Workshop durchgeführt. Der Schwerpunkt lag auf der Identifizierung von Problemen und Gefahren, die das Design und die Anordnung der Offshore-Pipeline Baltic Pipe beeinflussen und den Ausgangspunkt für den Risikomanagementprozess bei der Planung der Offshore-Pipeline bilden.

Aus der HAZID-Studie kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die größten Herausforderungen im Zusammenhang mit der Offshore-Pipeline Baltic Pipe folgende sind (Ramboll, 2018d):

- Die Pipeline wird in einem Gebiet mit einer hohen Schiffsverkehrsdichte verlegt, wodurch der QRA ein wichtiges Instrument ist, um sicherzustellen, dass entlang der relevanten Pipelineabschnitte ein angemessener Schutz installiert wird.
- Die Pipeline wird eine Reihe von Kabeln und vor allem die Nord Stream-Pipeline(s) kreuzen. Dies erfordert ein technisch gut entwickeltes Design, bei dem die Kreuzungsstellen, die Höhe der Kreuzungsbauwerke und die Vermeidung elektromagnetischer Korrosion zu berücksichtigen sind.
- Die Pipeline wird sich in der Nähe eines militärischen U-Boot-Übungsgebietes befinden. Das damit verbundene Risiko wird sorgfältig behandelt.
- Die Pipeline wird mehrere Natura 2000-Gebiete queren (dies beinhaltet eins in der schwedischen AWZ und zwei in polnischen Gewässern). Die geplante UVP muss sich auf eine Reihe zentraler Anliegen konzentrieren und wird davon ausgegangen, dass jegliche Komplikationen infolge einer Pipeline-Verlegung durch diese Gebiete geklärt werden.
- Die meisten Gefahren in der Installationsphase beziehen sich auf Vermögensrisiken, insbesondere Projektverzögerungen.
- Die Planung der Installationsphase sowie klar definierte Anforderungen an alle Vertragspartner in der Installationsphase sind entscheidend, um Risiken zahlreicher Gefahren zu reduzieren.
- Korrekturmaßnahmen am Meeresboden sowie potenzielle(s) nicht explodierte(s) Kampfmittel/chemische Kampfstoffe (UXO/CWA) entlang der Pipelinetrasse.
- Der Zugang von Menschen zum Tunnel muss vor allem in der Bauphase des Projekts besonders betrachtet werden. Die mit dem Tunnel verbundenen Gefahren sind: Betrieb in einem geschlossenen Raum unter Druckluft, Wiederauffinden von TBM, schweres/blindes Heben auf der Baustelle. Die beiden letztgenannten Risiken sind Gefahrenrisiken der Stufe III.

Alle identifizierten Gefahren sind in einem HAZID-Register aufgeführt, das 15 Hauptaktivitäten und eine Reihe von Unteraktivitäten enthält. Die Nachbereitung und der Abschluss der Maßnahmen zusammen mit der Restrisikobewertung ist ein wichtiger Schritt des Risikomanagementprozesses, um nachzuweisen, dass Anstrengungen unternommen wurden, um die Gefahren und das Risiko zu beseitigen, zu vermeiden, zu kontrollieren und zu mindern, und dass das Risiko gemäß ALARP reduziert wurde, wie im Abschnitt 4.2 beschrieben.

4.5 Schiffsverkehr

Die Dichte des Schiffsverkehrs im Bereich der Pipeline wurde anhand historischer AIS-Daten (automatisches Identifikationssystem) aus dem Jahr 2016 analysiert. Nur Schiffe mit einer Bruttotonnage (BRZ) von mehr als 300 BRZ müssen AIS-Geräte installieren. Um der zunehmenden Schiffsverkehrsintensität in der Zukunft Rechnung zu tragen, wird der Schiffsverkehr im Jahr 2032, 10 Jahre nach Betriebsstart, zur weiteren Analyse abgeschätzt.

Der Großteil des Schiffsverkehrs in der Region folgt den verschiedenen Schifffahrtswegen im südwestlichen Teil der Ostsee (siehe Abbildung 4-3). Die Hauptrichtungen des Schiffsverkehrs verlaufen in Ost-West-Richtung, von der inneren Ostsee und in Richtung Fehmarn Belt, in Nord-Süd-Richtung, von Süd-Scania (Trelleborg / Ystad) nach Swinoujscie und Nord-Südwest von Süd-Scania (Trelleborg/Ystad) nach Fehmarn Belt (Rostock/Lübeck). Zur Erhöhung der

Schiffssicherheit wird der Schiffsverkehr zwischen Bornholm und Schweden durch das Bornholmsgat Traffic Separation Scheme (TSS) geregelt, das den Schiffsverkehr nach Südwesten vom Schiffsverkehr nach Nordosten trennt.

Wie in Abbildung 4-3 zu sehen ist, wurden entlang der Pipeline sieben verschiedene kritische Zonen identifiziert. Alle kritischen Zonen befinden sich in den großen Schifffahrtsrouten, in denen das vorausgesagte Risiko einer Gasfreisetzung hoch ist. Rote Punkte geben das Kilometerpunktintervall (KPI) an, bei dem das Risiko einer Gasfreisetzung kritisch hoch ist. Die gelben Punkte zeigen die KPIs an, die in die kritische Zone eingeschlossen sind, um die kritische Zone auf eine passende Länge zu erweitern.

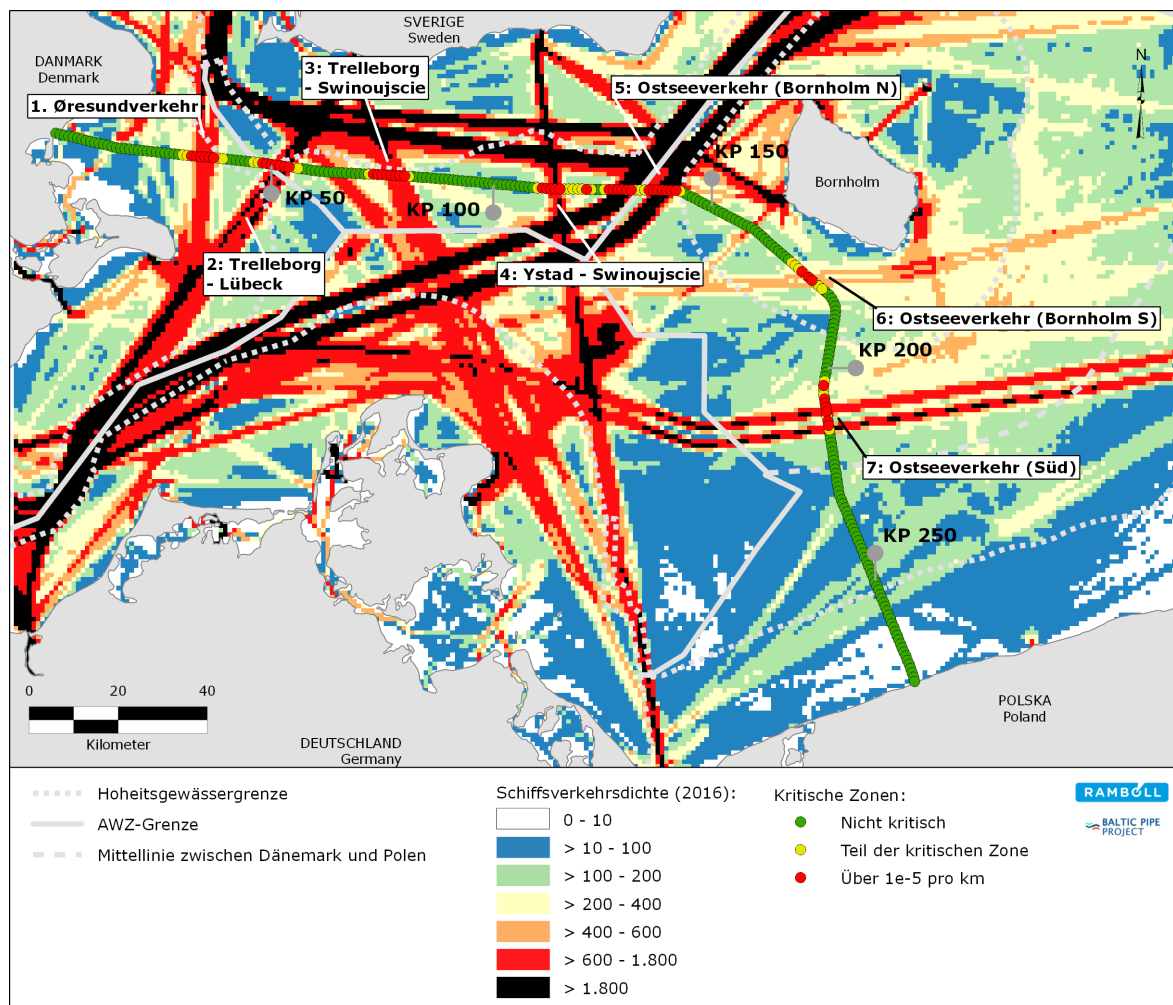


Abbildung 4-3 Karte zur Intensität des Schiffsverkehrs basierend auf AIS-Daten von 2016 (Ramboll, 2018f)

Der jährliche Schiffsverkehr entlang der Pipelinetrasse wird in Abbildung 4-4 gezeigt. Um der künftig gesteigerten Aktivitäten auf dem Meer Rechnung zu tragen, wird der Schiffsverkehr für das Jahr 2032 geschätzt, was einer Dauer von 10 Jahren nach Betriebsbeginn entspricht.

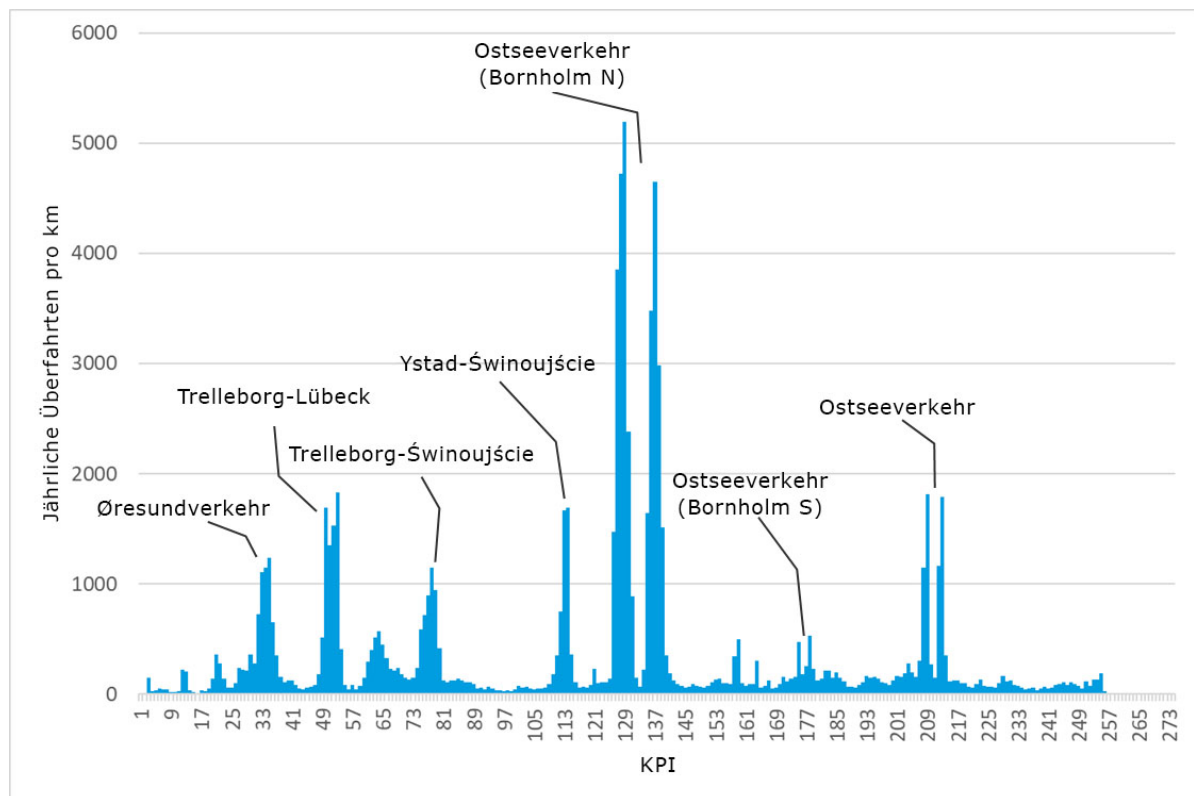


Abbildung 4-4 Voraussichtliche jährliche Schiffsüberquerungen entlang der Baltic Pipe-Trasse im Jahr 2032 (Ramboll, 2018f).

4.6 Gefahren und Risiken während der Bauphase

4.6.1 Methodik

Während des Baus der Offshore-Pipeline Baltic Pipe wird der Schiffsverkehr im Projektgebiet aufgrund der Anwesenheit der Arbeitsschiffe zunehmen. Der Hauptbeitrag zu diesem Anstieg sind die für die Verlegung der Pipeline und für Korrekturmaßnahmen am Meeresboden entlang der Pipeline eingesetzten Schiffe sowie die Schiffe, die die Rohrsegmente von der Küste zum Verlegeschiff transportieren. Die während der Bauphase benötigten Zwischenlager an Land sind noch nicht festgelegt. Um eine Risikoanalyse bezüglich des Schiffstransports der Pipelinerohre durchführen zu können, wurden die Berechnungen unter der Annahme vorgenommen, dass Rønne (Bornholm) als landseitige Basis für die Lagerung der Rohrsegmente verwendet wird. Sowohl das Verlegeschiff als auch die Schiffe für Korrekturmaßnahmen am Meeresboden und die Transportschiffe für Pipelinerohre kreuzen die bestehenden Schiffsverkehrswege (siehe Abbildung 4-3), wodurch das Risiko von Schiffskollisionen erhöht wird, was zu Todesfällen oder erheblichen Ölfreisetzungen führen kann.

Im Rahmen der Baltic Pipe CRA (Ramboll, 2018e) wurde ermittelt, dass sich eine mögliche zu empfehlende Minderungsmaßnahme auf die eingesetzten Verlegungs- und Konstruktionsschiffe beziehen sollte, um mögliche Kollisionen mit dem Umgebungsverkehr zu verhindern. Diesbezügliche Maßnahmen zur Schadensminderung könnten beispielsweise die Versendung von Mitteilungen an in der Nähe befindliche Seefahrer, Sicherheitszonen und die Kommunikationstechnologie AIS (automatisches Identifikationssystem) sein. Diese Minderungsmaßnahmen wurden in die folgenden Ergebnisse einbezogen.

4.6.2 Risiko im Zusammenhang mit Ölnfällen

Das Risiko größerer Ölleckagen während der Bauphase bezieht sich auf das Risiko einer Kollision von Drittschiffen mit einem der an den Bauarbeiten beteiligten Arbeitsschiffe. Darüber hinaus besteht die geringfügige Gefahr einer Ölkatastrophe, z. B. durch Bunkeroperationen. Die Hauptrisiken der Ölkatastrophe bestehen in einer Kollision Dritter mit dem Verlegeschiff und in geringem Umfang einer Kollision Dritter mit anderen Bauschiffen. Diese Risiken hängen insbesondere mit den kritischen Bereichen zusammen, in denen die Pipeline Schifffahrtswege kreuzt (siehe Abbildung 4-3, Abbildung 4-4 und Tabelle 4-2).

Die Häufigkeit von Ölverschmutzungen unterschiedlicher Größe wurde für die verschiedenen Teile der Pipeline-Trasse berechnet (siehe Tabelle 4-1). Öl-Leckagen aus dem Bunkerbetrieb, die eine Größe von 0 bis 200 Tonnen haben können, erscheinen in einer separaten Zeile. Die in den verbleibenden Zeilen dargestellten Leckagen wurden für Verlegeschiffe und Schiffe für Korrekturmaßnahmen am Meeresboden nach Durchführung von Minderungsmaßnahmen und für das verlegte Rohr ohne Minderungsmaßnahmen berechnet. Die Methoden und Annahmen für die Berechnungen sind in Ramboll, 2018e dokumentiert.

Tabelle 4-1 Häufigkeiten von Ölverschmutzungen unterschiedlicher Größe während der Bauzeit. Die Bunkerverschüttungen im Bereich von 0 bis 200 t befinden sich in einer separaten Reihe.

Ölteppichgröße [Tonnen]	Dänemark	Schweden	Polen	Umstrittene Zone	Gesamt
200 (Bunker)	$7,12 \times 10^{-5}$	$8,56 \times 10^{-5}$	$1,47 \times 10^{-6}$	$1,34 \times 10^{-5}$	$1,72 \times 10^{-4}$
500	$1,67 \times 10^{-5}$	$1,89 \times 10^{-5}$	$2,26 \times 10^{-7}$	$3,53 \times 10^{-6}$	$3,93 \times 10^{-5}$
1.000	$7,70 \times 10^{-6}$	$8,80 \times 10^{-6}$	$9,73 \times 10^{-8}$	$1,57 \times 10^{-6}$	$1,82 \times 10^{-5}$
10.000	$4,82 \times 10^{-6}$	$5,39 \times 10^{-6}$	$6,59 \times 10^{-8}$	$1,01 \times 10^{-6}$	$1,13 \times 10^{-5}$
50.000	$1,06 \times 10^{-6}$	$1,32 \times 10^{-6}$	$8,79 \times 10^{-9}$	$1,98 \times 10^{-7}$	$2,58 \times 10^{-6}$
100.000	$1,26 \times 10^{-7}$	$1,59 \times 10^{-7}$	$5,41 \times 10^{-11}$	$1,64 \times 10^{-8}$	$3,02 \times 10^{-7}$
> 100.000	$2,52 \times 10^{-8}$	$3,18 \times 10^{-8}$	$1,08 \times 10^{-11}$	$3,28 \times 10^{-9}$	$6,03 \times 10^{-8}$
Gesamt	$1,02 \times 10^{-4}$	$1,20 \times 10^{-4}$	$1,87 \times 10^{-6}$	$1,97 \times 10^{-5}$	$2,43 \times 10^{-4}$

Wie erwartet, ist die Häufigkeit kleiner Ölteppiche beim Bunkerbetrieb höher als die Häufigkeit größerer Ölteppiche infolge einer möglichen Kollision zwischen einem Fremdschiff (Öltanker) und einem Verlegeschiff. Die Häufigkeit von Ölnfällen durch Schiffskollisionen ist in dänischen und schwedischen Gewässern am höchsten, was mit den Bereichen zusammenfällt, in denen der überquerende Schiffsverkehr am höchsten ist, wie in Abbildung 4-4 dargestellt.

Die Kriterien für die Risikoakzeptanz beziehen sich in der Regel auf die Sicherheit des Menschen und nicht auf das Risiko von Ölnfällen. Da größere Ölverschmutzungen glücklicherweise relativ selten sind, ist es relativ schwierig, Statistiken zu finden, mithilfe derer Aussagen gemacht werden können, ob die errechnete Frequenz einer Ölpest akzeptabel ist oder nicht. Abbildung 4-5 zeigt FN-Kurven für jährliche Freisetzen von Öl und Chemikalien für eine typische Offshore - Installation auf dem britischen Festlandsockel während des Zeitraums 2005-2010. Diese Zahl ist nicht direkt mit den Bedingungen für den Bau einer Pipeline in der Ostsee vergleichbar, gibt aber einen Hinweis darauf, was in anderen Industriezweigen mit einer sehr hohen Anforderung an die Sicherheit und mit sehr hohen Sicherheitsstandards als akzeptabel gilt.

Abbildung 4-5 zeigt, dass in dem als Grundlage für die Abbildung dienenden Gebiet bzw. Zeitraum keine Ölverschmutzungen von mehr als 200-300 Tonnen aufgetreten sind. Die jährliche Häufigkeit einer Freisetzung von Öl im Bereich von 10-100 Tonnen liegt in der Größenordnung von 10^{-2} bis 10^{-3} für eine durchschnittliche Offshore-Installation auf dem britischen Festlandsockel während des Zeitraums von 2005-2010. Im Vergleich zu den berechneten Häufigkeiten für die Konstruktionsdauer der Baltic Pipe (Tabelle 4-1) liegen diese in der

Größenordnung von 10^{-4} - 10^{-5} Öl-Leckagen. Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit einer Freisetzung von Öl als Folge des Baus der Baltic Pipe in der Größenordnung von 10^{-2} - 10^{-3} unterhalb der Wahrscheinlichkeit einer Ölkatastrophe durch eine Offshore-Öl- und Gasinstallation auf dem britischen Festlandsockel liegt. Es wird erwartet, dass diese Proportion, die durch die in Abbildung 4-5 gezeigt wird, genauso für größere Ölverschmutzungen gilt.

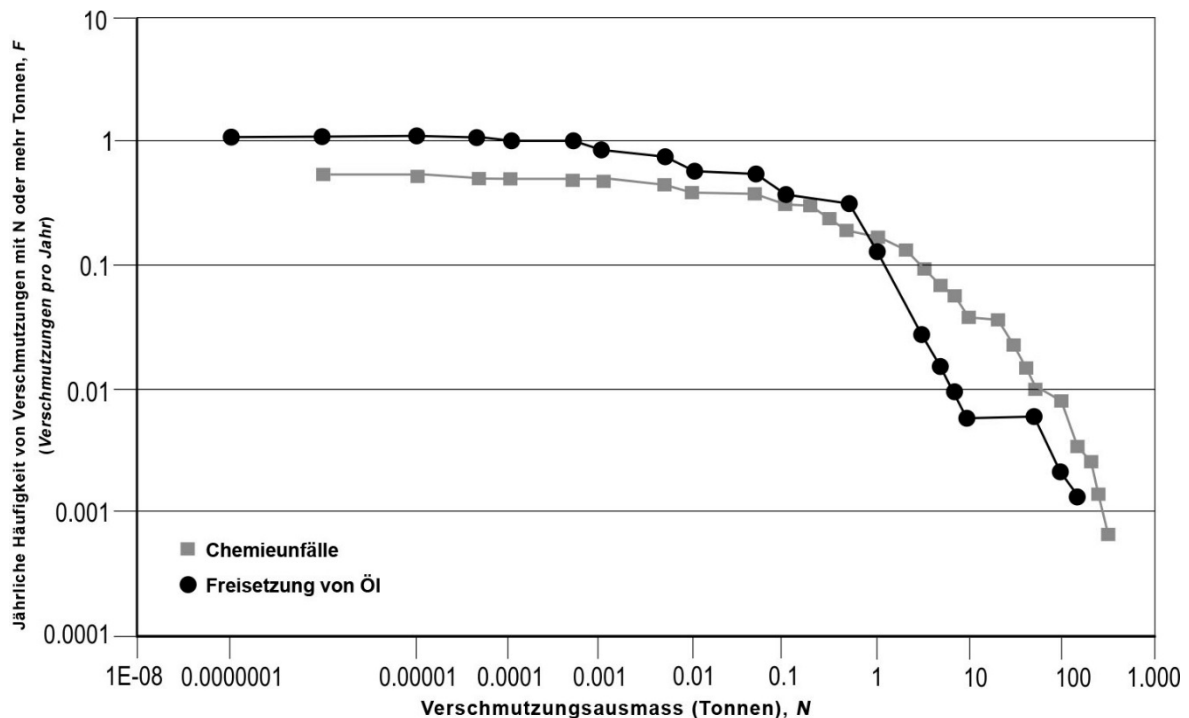


Abbildung 4-5 F-N-Kurve für unbeabsichtigtes Freisetzen von Öl und Chemikalien, normalisiert für eine durchschnittliche Offshore-Installation (Bohr- oder Produktionsplattform) auf dem britischen Festlandsockel. Die Daten basieren auf Statistiken für alle Offshore-Installationen des Zeitraums 2005-2010 (nach Energy Institute, 2012).

Die in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Erläuterungen zeigen, dass die Häufigkeiten möglicher Ölverschmutzungen als Folge des Vorhabens verglichen mit reinen Öl-/Gasexplorationen bzw. -förderungen inklusive ihres anlagebedingten Risikos der Freisetzung von Öl als eher gering einzustufen sind. Dies hängt damit zusammen, dass das Projekt ansich kein Öl in das Gebiet einführt, außer das in den Schiffen gelagerte Bunkeröl. Daher besteht das Risiko eines größeren Ölunfalls als Folge des Projekts lediglich darin, dass es zu Wechselwirkung / Havarien zwischen Arbeitsschiffen und anderen im Gebiet verkehrenden Tankern usw. kommen könnte. Das Risiko eines Ölunfalls durch das Baltic Pipe-Projekt ist vergleichbar mit dem Risiko vieler anderer maritimer Aktivitäten in der Ostsee (kommerzielle Fischerei, Schifffahrt allgemein, etc.).

4.6.3 Gefährdung der Sicherheit des Menschen (Dritte)

Das Risiko für die Gefährdung des Menschen wurde mit denselben Schiffsverkehrsdaten berechnet, die für die Berechnung der Häufigkeit von Ölunfällen verwendet wurden. Die Methoden und Annahmen sind in Ramboll 2018e dokumentiert.

Gesellschaftliche Risiken (für Dritte) werden anhand einer FN-Kurve bewertet, die die Anzahl der Todesfälle (N) gegen die jährliche Häufigkeit (F) von Vorfällen mit Todesfällen $\geq N$ darstellt. Die FN-Kurve wird für die Pipeline-Bauphase in den dänischen, schwedischen und polnischen Gewässern in Abbildung 4-6 dargestellt. Das Risiko im diskutierten Bereich ist sowohl in der Risikokurve für den dänischen als auch in der Risikokurve für den polnischen Raum enthalten.

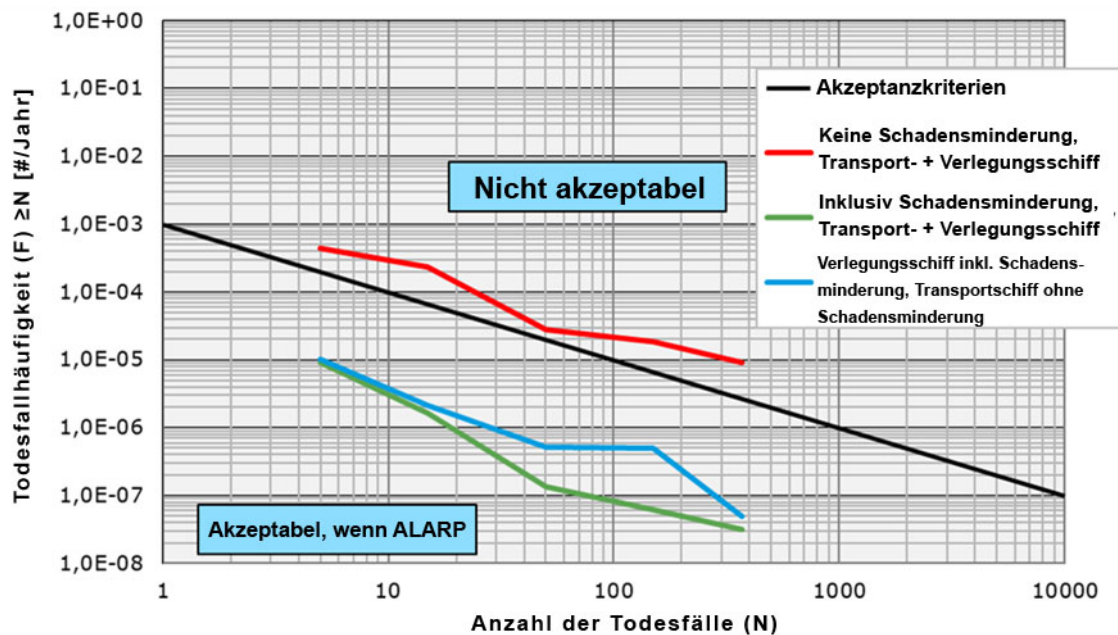


Abbildung 4-6 FN-Kurve zur Darstellung des gesellschaftlichen Risikos (Dritte) für die Bauphase. Die Häufigkeit wurde nach Durchführung von Schadensminderungsmaßnahmen für das Rohrverlegungsschiff und ohne Schadensminderungsmaßnahmen für den Rohrträger und das Felsinstallationsschiff berechnet (Ramboll, 2018e).

Beim Vergleich mit den Risikoakzeptanzkriterien (Abschnitt 4.3) liegt das Risiko für den Menschen weit unter den Annahmekriterien, d. h. in der ALARP-Zone, in der die Risiken auf ein so geringes Maß wie möglich reduziert werden müssen.

4.6.4 Umweltfolgen von Ölunfällen während des Baus

Aufgrund der geringen Wahrscheinlichkeit von Ölverschmutzungen infolge der Bauarbeiten von Baltic Pipe (siehe Abschnitt 4.6.2) wurde für dieses Projekt keine Modellierung der Ölausbreitung durchgeführt. Nachfolgend finden Sie einen kurzen qualitativen Überblick über die potenziellen Folgen einer möglichen Ölkatastrophe.

Öl, das in die Meeresumwelt gelangt ist, wird sich schnell ausbreiten und sich durch Wind und Strömungen auf der Meeresoberfläche bewegen, während es einer Reihe chemischer und physikalischer Veränderungen (Verwitterung) unterliegt. Einige dieser Prozesse, wie die natürliche Verteilung des Öls im Wasser, führen zur Entfernung des Öls von der Meeresoberfläche und erleichtern dessen natürlichen Abbau in der Meeresumgebung. Andere, insbesondere die Bildung von Wasser-in-Öl-Emulsionen, bewirken, dass das Öl persistenter wird und längere Zeit auf See oder an der Küste bleibt (ITOPF, 2014a).

Öl kann die Umwelt durch einen oder mehrere der folgenden Mechanismen beeinflussen (ITOPF, 2014b):

- Physisches Ersticken, mit Auswirkungen auf die physiologischen Funktionen;
- chemische Toxizität, die zu tödlichen oder subletalen Wirkungen führt oder die Zellfunktionen beeinträchtigt;
- ökologische Veränderungen, vor allem der Verlust von Schlüsselorganismen einer Gemeinschaft und die Übernahme von Lebensräumen durch opportunistische Arten;
- indirekte Auswirkungen wie der Verlust von Lebensraum oder Schutz und die daraus resultierende Beseitigung ökologisch wichtiger Arten.

Insbesondere wenn Öl in die Ostsee gelangt, können direkte Auswirkungen auf Seevögel und Meeressäuger auftreten, indem Federn und Haut verkleben und das an der Nahrungsquelle anhaftende Öl aufgenommen wird (HELCOM, 2018). Indirekt bedeutet Ölverschmutzung eine ernsthafte Bedrohung für sämtliche Lebewesen im Meer und die gesamte Nahrungskette von Plankton bis hin zu Seevögeln, wobei insbesondere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) aufgrund ihrer karzinogenen, mutagenen und tödlichen Wirkung sowohl Auswirkungen auf wirbellose als auch Wirbeltiere verursachen können. PAHs können sich im Fettgewebe ansammeln und über Plankton in Organismen mit höherem trophischem Niveau eingeführt werden.

Da das Risiko einer Ölpest aus dem Baltic Pipe-Projekt als gering einzustufen ist, werden die Risiko- und detaillierten Folgenabschätzungen nicht weiter behandelt.

4.7 Risiko im Zusammenhang mit möglichen Munitionsfunden

Die Pipelinetrasse verläuft durch Gebiete, in denen die Gefahr besteht, dass sowohl konventionelle als auch chemische Munition gefunden wird. Potenzielle Munitionsobjekte werden so weit wie möglich vermieden, indem die Trasse unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchung festgelegt wird. Es besteht jedoch das Risiko, dass während der detaillierten Magnetometeruntersuchungen, die vor der Rohrverlegung durchgeführt werden, beispielsweise verdeckte Munitionsgegenstände gefunden werden.

Eine Übersichtskarte der Munitionsrisikogebiete ist in Abbildung 4-7 dargestellt. Zusätzlich zur konventionellen Munition besteht auch die Gefahr, dass chemische Kampfstoffe insbesondere im Bereich der Pipeline südwestlich von Bornholm gefunden werden.

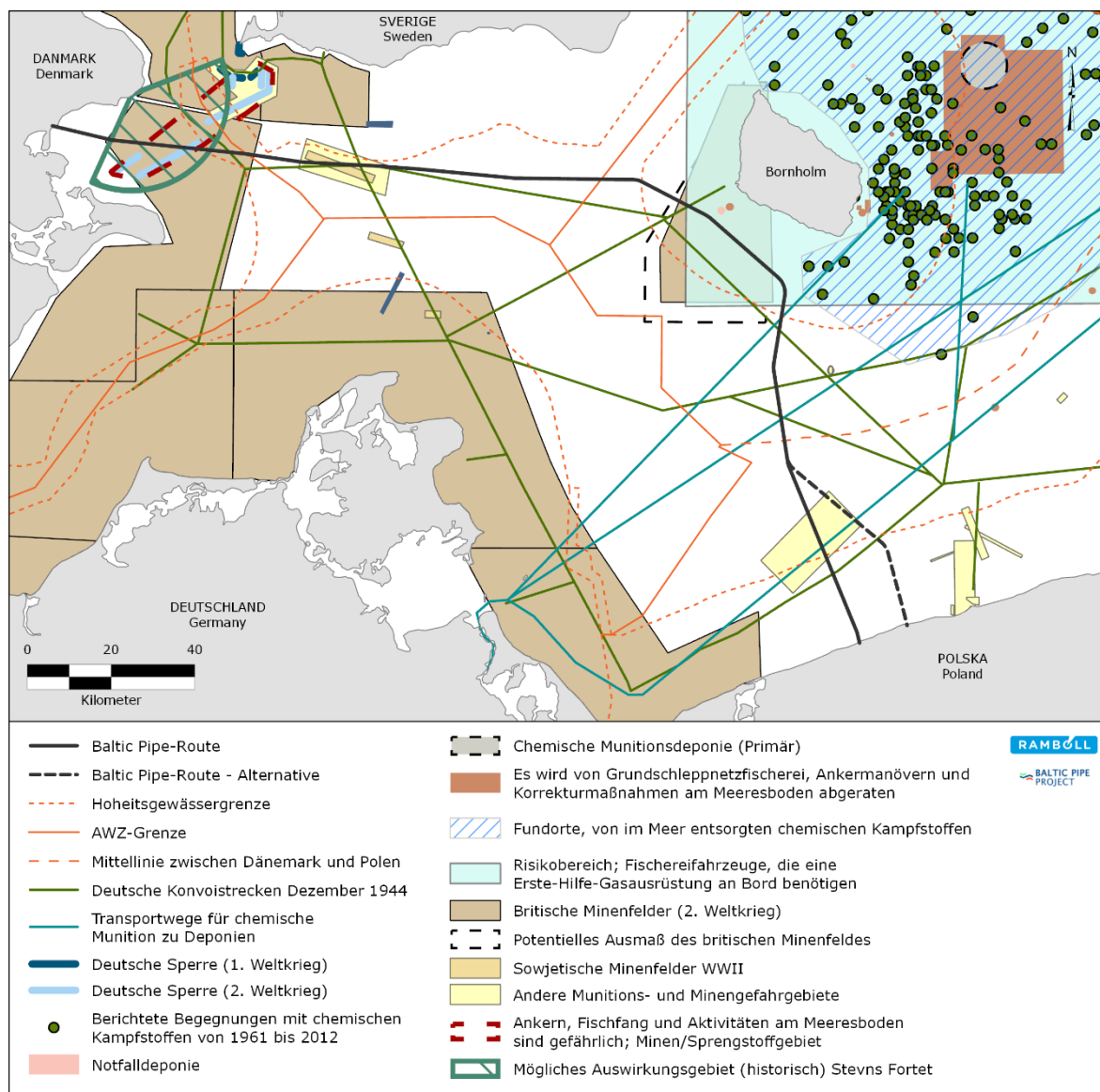


Abbildung 4-7 Übersichtskarte der Munitionsrisikogebiete (Ramboll, 2018k). Die Bereiche sind nur Annäherungen, basierend auf den verfügbaren Informationen.

4.7.1 Gefahr aufgrund ungeplanter Funde konventioneller Munition

Es ist grundsätzlich schwierig die Risiken, die mit dem Vorhandensein von Munition verbunden sind, zu quantifizieren, da es nur begrenzte Erfahrungen von Infrastrukturprojekten in der Region gibt.

Bei konventioneller Munition entstehen die Risiken für den Menschen, die Unterwasserwelt und bauliche Anlagen durch die Detonation möglicherweise vorhandener Munitionsobjekte. Das Risiko kann unterteilt werden in die Identifikation von Munitionsobjekten und das Risiko einer unvorhergesehenen Detonation von Munition.

Das Risiko, dass Munition geräumt werden muss, wird minimiert, indem die Pipeline so weit wie möglich umgeleitet wird, um am Meeresboden sichtbare Munitionsobjekte zu umgehen. Nach einer speziellen Munitionsvermessung können mithilfe von Magnetometern zur Ermittlung möglicher im Meeresboden vergrabener Munition weitere Munitionsobjekte identifiziert werden. In einigen Fällen ist eine Umleitung zu diesem Zeitpunkt nicht möglich (z. B. wenn die Umleitung eine zusätzliche Munitionsvermessung für die geänderte Trasse erfordern würde) und eine

geplante Detonation durch eine Sprengladung kann erforderlich sein. Diese würde von der jeweiligen Landesverteidigung unter Beachtung sehr strenger Sicherheitsverfahren durchgeführt. Das Risiko für das Personal wird daher als unerheblich angesehen.

Das Hauptproblem bei der Munitionsräumung sind die möglichen negativen Auswirkungen auf Meeressäuger und Fische, die durch den Unterwasserlärm verursacht werden (siehe Abschnitte 7.3.1 Fisch und 7.3.2 Meeressäuger).

Die Wahrscheinlichkeit einer versehentlichen Detonation von Munition ist viel geringer als die Wahrscheinlichkeit, Munitionsobjekte räumen zu müssen. Die Folgen davon wären in den küstennahen Gebieten am größten, in denen Baggerungen stattfinden, d. h. theoretisch könnten Menschen einer versehentlichen Detonation ausgesetzt sein. Weiter vor der Küste könnte eine mögliche Detonation nur während der Bauphase, d. h., wenn die Pipeline nicht mit Gas gefüllt ist, Schäden an der Pipeline oder Ausrüstung verursachen.

Aufgrund der Tatsache, dass detaillierte geophysikalische Untersuchungen und eine gezielte Munitionsuntersuchung durchgeführt wurden, und auf den Erfahrungen aus anderen Projekten in der Ostsee wird das Risiko einer möglichen versehentlichen Detonation von Munition als vernachlässigbar angesehen.

4.7.2 Gefahr ungeplanter Funde chemischer Munition

Die Pipelinetrasse erstreckt sich durch ein Gefahrengebiet für chemische Munition, in dem Fischereifahrzeuge eine Erste-Hilfe-Gasausrüstung an Bord haben müssen. Die Pipeline-Trasse durchquert jedoch nicht die ausgewiesene Deponie für chemische Munition, die nordöstlich von Bornholm liegt. Darüber hinaus erstreckt sie sich nicht durch Gebiete, in denen im Zeitraum von 1961 - 2012 im Meer versenkte chemische Kampfstoffe gefunden wurden (vgl. Abbildung 4-7).

Daher ist es sehr unwahrscheinlich, dass beim Bau der Baltic Pipe chemische Kampfstoffe gefunden werden. Die an den Bauarbeiten beteiligten Schiffe im Risikobereich südwestlich von Bornholm müssen Erste-Hilfe-Gas-Ausrüstung an Bord haben und über Verfahren für den Umgang mit möglichen Begegnungen verfügen. Bei Verschmutzung des Grabenpfluges, Ankers oder anderer Ausrüstung, die mit dem Meeresboden in Kontakt kommen, kann es zu einer Exposition gegenüber Senfgasmunition kommen.

4.8 Umweltgefahren und Risiken während der Betriebsphase

4.8.1 Berücksichtigte Methoden und Gefahren

In der Betriebsphase beziehen sich die Gefährdungen und Risiken auf mögliche Gaslecks, wenn die Integrität des Pipelinesystems beschädigt wird. Ein QRA wurde in Übereinstimmung mit DNV 2010 und DNV GL 2017 durchgeführt. Die Bewertung ist in Ramboll, 2018f dokumentiert. Die allgemeine Methodik ist in Abbildung 4-8 dargestellt.

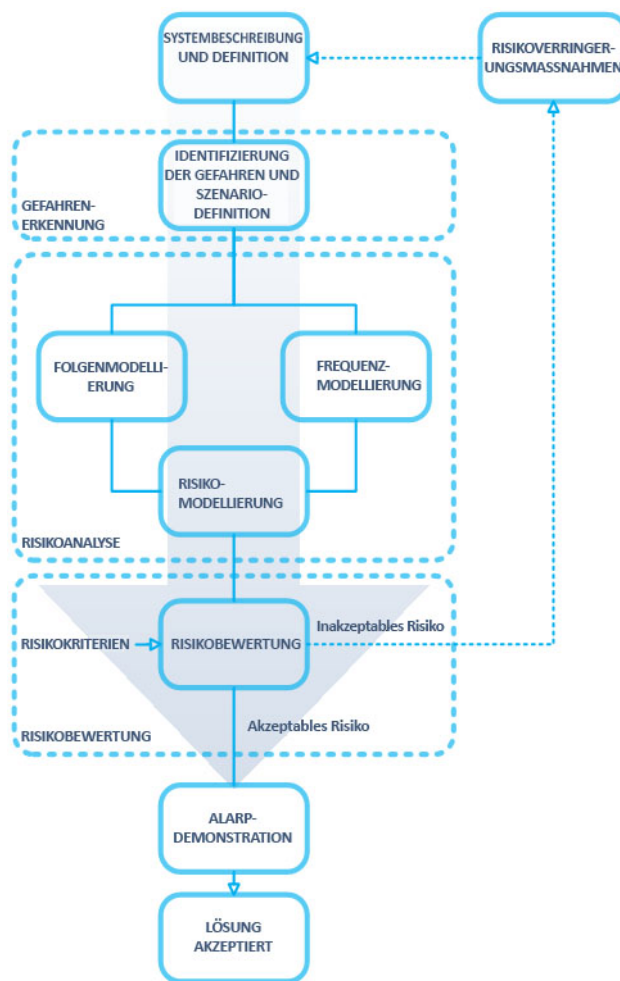


Abbildung 4-8 Überblick über die Gesamtmethode für den QRA.

In der HAZID-Studie, die während der detaillierten Planungsphase des Baltic Pipe-Projekts durchgeführt wurde, wurden folgende Hauptgefahren während der Betriebsphase des Pipelinesystems ermittelt (Ramboll, 2018d):

- Interaktion von Ankern (Not-Ankerung und ungewollt gezogene Anker);
- Schiffshavarien;
- auf Grund laufende Schiffe;
- fallen gelassene Objekte.

Andere Risiken wurden während des HAZID-Workshops identifiziert, d. h. Risiken im Zusammenhang mit nicht explodiertem Militärmaterial (UXO), innerer Korrosion, Materialfehlern, Erdbeben und Schlägen. Diese Risiken sind entweder sehr unwahrscheinlich oder werden durch eine ordnungsgemäße operative Planung und Steuerung gehandhabt. Daher wurden diese Risiken als unerheblich eingestuft und nicht weiter berücksichtigt (Ramboll, 2018d). Die verbleibenden Gefahren sind unten beschrieben.

Ausgeworfene und gezogene Anker

In der Ostsee kam es mehrmals zu Vorfällen, bei denen ausgeworfene Anker sich an Unterseekabeln verhakt bzw. diese beschädigt oder gerissen haben. Es wird angenommen, dass geworfene und gezogene Anker eine der Hauptgefahren für die Baltic Pipe darstellen (Ramboll, 2018d).

Schiffshavarien

Es gibt auch Beispiele für Schiffe, die nach einer Kollision in der Gegend sinken. Ein Beispiel ist der chinesische Massengutfrachter Fu Shan Hai, der nach einer Kollision mit dem Containerschiff Gdynia im Jahr 2003 gesunken ist. Das Risiko für Kollisionen ist bei stark befahrenen Schifffahrtswegen, wie beispielsweise der durch die Baltic Pipe gekreuzten, erhöht, und es besteht die Möglichkeit, dass ein sinkendes Schiff die Pipeline trifft und schwer beschädigt (Ramboll, 2018d).

Auf Grund laufende Schiffe

Der Tiefgang von Schiffen, die in die Ostsee ein- und ausfahren, ist durch die Wassertiefe unterhalb der Great Belt Bridge begrenzt und bei 19m liegt. Ein auflaufendes Schiff mit direkter Auswirkung auf die Pipeline wird daher nur bei Wassertiefen von weniger als 19 m als möglich angesehen. Dies ist der Fall in Bereichen der Anlandung und bei der Rønne Banke. Da erwartet wird, dass die Gefahr eines auf Grund auflaufenden Schiffes im Bereich der Rønne Banke extrem niedrig ist und die Bedeutung von Auflaufen in den küstennahen Gebieten voraussichtlich sehr gering sein wird, wird die Gefahr für das Auflaufen von Schiffen ignoriert und nicht weiter quantifiziert (Ramboll, 2018d).

Verlust einzelner Objekte

Gegenstände, die von vorbeifahrenden Schiffen stammen, gelten als Gefahr für die Unversehrtheit der Pipeline. Diese Gefahr wurde qualitativ bewertet mit dem Ergebnis, dass sie keinen signifikanten Faktor im Gesamtrisikobild darstellt, und wird daher nicht quantifiziert (Ramboll, 2018d).

4.8.2 Gasfreisetzung

Gasfreisetzungsfrequenzen

Das Schiffsverkehrsszenario, das die Grundlage für die QRA bildet, umfasst die Inputs und Fälle, die in Abbildung 4-9 beschrieben sind.

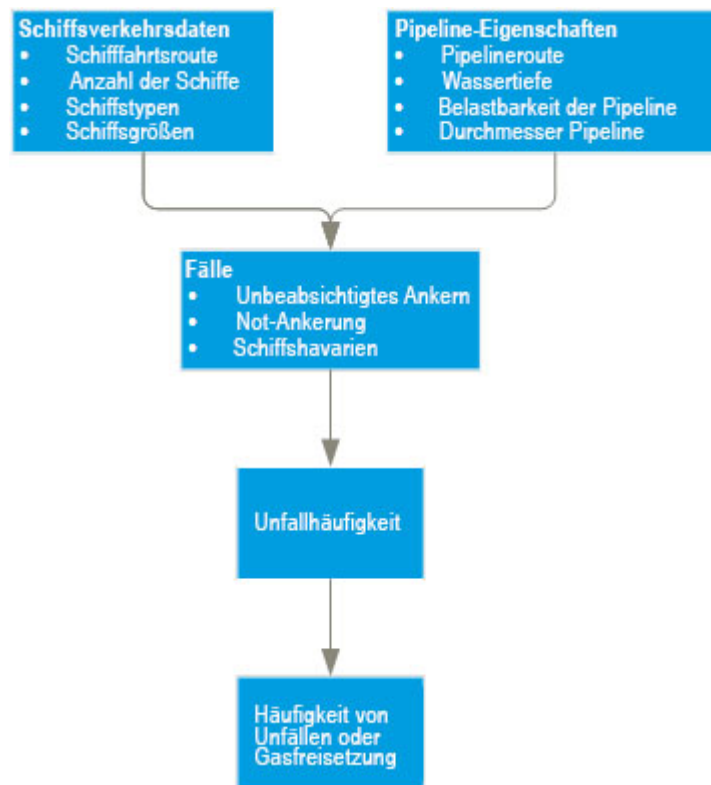


Abbildung 4-9 Methodik zur Frequenzbewertung des Schiffsverkehrs (Ramboll, 2018f)

Abbildung 4-10 zeigt die für die einzelnen KPIs entlang der Pipelinetrasse berechneten Häufigkeiten von Situationen, bei denen Gas frei gesetzt wird anhand der oben genannten Methode an. Die Zahl basiert auf der erwarteten Anzahl von Schiffen verschiedener Größenklassen, die im Jahr 2032 die Pipeline kreuzen (siehe Abbildung 4-3). Die höchste Anzahl von Kreuzungen wurde bei KPI 129 (in schwedischen Gewässern) und 137 (in dänischen Gewässern) mit ungefähr 5.200 bzw. 4.700 Kreuzungen gefunden. Diese Maxima und die verbleibenden lokalen Spitzen entsprechen eindeutig den verschiedenen Hauptverkehrsspuren, die von der Pipeline gekreuzt werden.

Kritische Zonen, die Teile der Pipeline sind (jeweils mindestens 10 km), in denen die Freisetzungshäufigkeit höher ist als die Annahmekriterien von 10^{-5} Vorfällen pro Jahr, wurden definiert. Die identifizierten kritischen Zonen sind unten in Tabelle 4-2 gezeigt. Die Tabelle zeigt auch die Abmessungen eines zusätzlichen Schutzes in Form einer auf der Rohrleitung platzierten Steinschüttung und die Freigabefrequenzen mit diesem zusätzlichen Schutz. Die Häufigkeit von Situationen, bei denen Gas frei gesetzt wird liegt bei diesem Schutz in allen Fällen unter einem Vorfall pro Jahr.

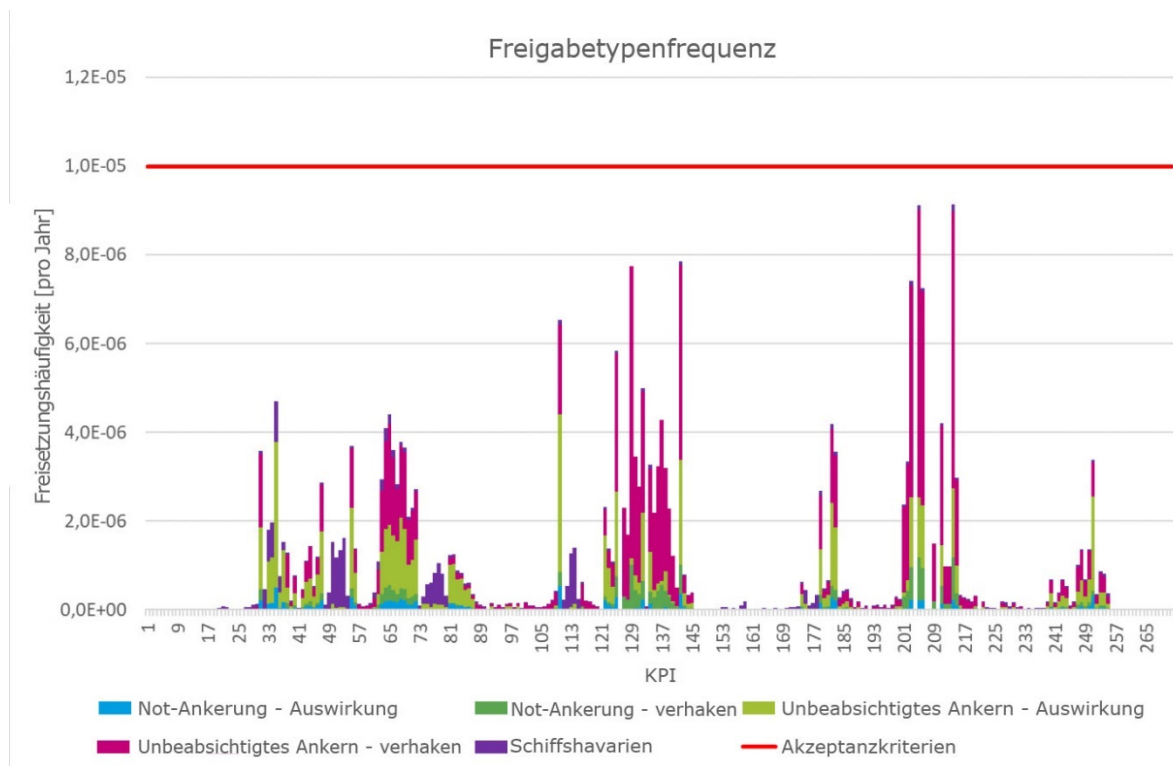


Abbildung 4-10 Gesamtfrequenzen pro Jahr für die einzelnen KPIs der Pipeline, nach dem Hinzufügen des Schutzes, um das Annahmekriterium von 10^{-5} für jede KPI zu erreichen – verteilt auf Ursachen von Leckagen.

Tabelle 4-2 Beschreibung der kritischen Zonen entlang der BP-Pipeline-Trasse, Freigabefrequenzen ohne Schutz, mit angewendetem Schutz und der Freigabefrequenzen ohne Schutz (Ramboll, 2018f). Die Kreuzungen liegen in dänischen Gewässern (DK), schwedischen Gewässern (S) und im umstrittenen Gebiet (DA).

Kritische Zone	Beschreibung	Erste KP	Letzte KP	Ungeschützte Freigabefrequenz [Jahr ⁻¹]	Schutzdicke [m]	Schutzlänge [km]	Geschützte Freigabefrequenz [Jahr ⁻¹]
1 (DK)	Øresund Verkehr	30	39	$5,28 \times 10^{-4}$	0.9	6	$1,65 \times 10^{-5}$
2 (S)	Trelleborg-Lübeck	46	56	$1,21 \times 10^{-3}$	0.9	7	$1,56 \times 10^{-5}$
3 (S)	Trelleborg-Swinoujscie	72	81	$6,35 \times 10^{-4}$	0.9	8	$8,57 \times 10^{-6}$
4 (S)	Ystad-Swinoujscie	110	122	$5,18 \times 10^{-4}$	0,8-1,1	6	$2,65 \times 10^{-5}$
5 (S/DK)	Baltischer Verkehr (Bornholm N)	125	142	$2,97 \times 10^{-3}$	1,0-1,1	13	$7,16 \times 10^{-5}$
6 (DK)	Baltischer Verkehr (Bornholm S)	172	181	$1,27 \times 10^{-4}$	0,6-0,9	3	$7,58 \times 10^{-5}$
7 (DA)	Ostseeverkehr (Süd)	203	214	$4,28 \times 10^{-4}$	1,2-1,3	7	$8,07 \times 10^{-5}$

Die kritischen Zonen 1 und 6 liegen in dänischen Gewässern, während die kritische Zone 5 teilweise in schwedischen und teilweise in dänischen Gewässern liegt. Sie beinhaltet das Bornholmsgat TTS, wie in Abschnitt 4.5 beschrieben.

Freigabetypen

Die Verteilung der Leckgrößen ist für generische Fehler und für den Schiffsverkehr zusammen mit der entsprechenden Freisetzungsraten angegeben. Die gezeigten Freisetzungsraten für kleine, mittlere und große Freisetzungen werden als anfängliche Massendurchflussrate berechnet, während die Bruchdurchflussrate als gewichteter mittlerer Massendurchfluss der ersten 20 Minuten der Freisetzung berechnet wird.

Tabelle 4-3 Leckgrößenverteilung und entsprechende Freigaberate für generische und schiffsverkehrsrelevante Freigaben

Leckgröße	Verteilung des Schiffsverkehrs	Generische Freigabeverteilung	Freisetzungsraten [kg/s]
Klein	0 %	74 %	7.9
Mittel	0 %	16 %	49.2
Groß	50 %	2 %	125.8
Bruch	50 %	8 %	3613

Kleine, mittlere und große Freisetzungen zeigen einen relativ konstanten Massenstrom während der ersten Stunde, da die freigesetzte Masse im Vergleich zur verfügbaren Masse gering ist, während die Strömungsgeschwindigkeit eines Bruches exponentiell abnimmt.

Wie in Abbildung 4-11 dargestellt, verteilt sich das Gas aus einer defekten Unterwasserpipeline in einer kegelförmigen Form in die umgebende Wassersäule, während es auf die Meeresoberfläche zusteuert. Diese Unterwasserdispersion kann in drei Strömungszonen unterteilt werden: Zone des Durchflussaufbaus (ZOFE), Zone des festgelegten Flusses (ZOEF) und Zone des Oberflächenflusses (ZOFS).

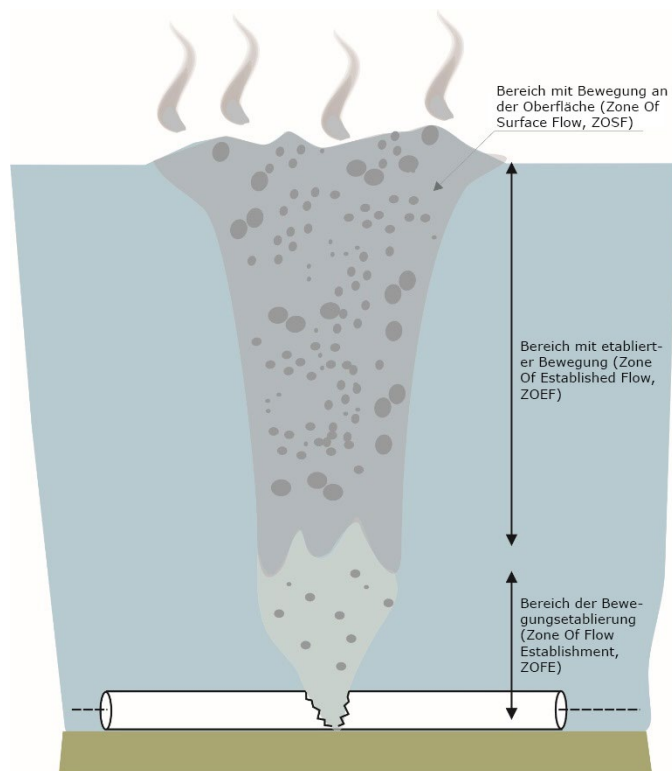


Abbildung 4-11 Gasfreisetzung von einer gerissenen Unterwasserleitung (Ramboll, 2018c)

In den meisten Fällen entzündet sich ein Gasleck nicht, sondern entweicht in die Atmosphäre und trägt zum globalen Treibhausgaspool bei. Methan (CH_4), der Hauptbestandteil von Erdgas, ist ein starkes Treibhausgas, das ein globales Erwärmungspotenzial (GWP) von etwa 28 im Vergleich zu CO_2 aufweist (IPCC, 2014).

Im Rahmen der QRA wurden Berechnungen der Dispersion des freigesetzten Gases in der Atmosphäre unter Verwendung von CFD-Simulationen durchgeführt. Diese Berechnungen wurden zur Quantifizierung der Wahrscheinlichkeit einer Explosion herangezogen, die später in der Risikoanalyse für die menschliche Sicherheit verwendet wurde (Ramboll, 2018f).

Folgenabschätzung

Die Freisetzung von Gas aus einer Unterwassergasleitung kann zu einer Gaswolke nahe der Meeresoberfläche führen. Wenn die Gaswolke ein kritisches Luft-Gas-Verhältnis erreicht, kann eine Explosion aufgrund einer Zündquelle (z. B. eines vorbeifahrenden Schiffes) auftreten und einen tödlichen Unfall verursachen. Daher ist es wichtig, die Dispersion und die Folgen eines solchen Gaslecks zu klären.

Um die Nebelverteilung des dispergierten Gases in die Atmosphäre zu bewerten, muss das Ausmaß der Leckage angegeben werden. Die Größe der Leckage bezieht sich auf die Größe des zugeführten Lochs. Vier verschiedene Lochgrößen werden in

Tabelle 4-4 betrachtet und dargestellt.

Tabelle 4-4 Lochgröße und Größenintervall der Gasfreisetzungen

Leckgröße	Größenintervall [mm]	Angewandte Größe [mm]
Klein	< 20	20
Mittel	20 – 80	50
Groß	> 80	80
Bruch	Bruch	914

Annäherungen der Gasmassenströme wurden mit PHAST (Process Hazard Analysis Software, von DNV GL), Version 8.11, berechnet. Um die PHAST-Berechnungen an die Unterwassersituation anzupassen, wurde der Druck in der Pipeline reduziert, um den Wasserdruck auszugleichen. Die Berechnungen gehen von einer Freisetzungstiefe von 40 m aus, was einem Wasserdruck von etwa 4 barg entspricht (Ramboll, 2018f).

4.8.3 Gefahr für die menschliche Sicherheit (Dritte)

Das Risiko für die Sicherheit von Menschen wird sowohl hinsichtlich des individuellen Risikos (Dritte) und gesellschaftlichen Risikos (Dritte) bewertet. Das Einzelrisiko (IR) gibt die jährlich zusammenfassende Häufigkeit des Todesfalls von Personen an, die voraussichtlich am stärksten einem Risiko ausgesetzt ist, basierend auf der Gesamtausfallhäufigkeit des Pipelinesystems und den Folgen einer Gasfreisetzung aus der Pipeline. Das gesellschaftliche Risiko stellt die zusammengefasste Häufigkeit pro Jahr für tödliche Unfälle und die erwartete Anzahl von Todesfällen für diese Unfälle dar, basierend auf der Gesamtausfallhäufigkeit des Pipelinesystems und den Folgen einer Gasfreisetzung aus der Pipeline (Ramboll, 2018d).

Das individuelle Risiko (Dritte) wurde für das am stärksten exponierte Individuum bewertet, das die 10 kritischsten KPI der Pipeline kreuzt. Die Bewertung wurde im Hinblick auf den Schiffsverkehr und auf Unfälle im Zusammenhang mit generischen Ausfällen durchgeführt. Das Einzelrisiko (Dritte) wurde mit $4,28 \times 10^{-6}$ Vorfällen pro Jahr vor dem Schutz ermittelt und $1,07 \times 10^{-6}$ Vorfälle pro Jahr nach dem Schutz. Das individuelle Risiko (Dritte) wird daher unter den Annahmekriterien von 10^{-5} pro Jahr als akzeptabel betrachtet, sowohl vor, als auch nach dem Schutz (Ramboll, 2018f).

Das gesellschaftliche Risiko wurde anhand einer FN-Kurve bewertet. Die FN-Kurve vor und nach dem Schutz ist in Abbildung 4-12 dargestellt. Es ist deutlich zu sehen, dass das gesellschaftliche Risiko (Dritte) auf ein akzeptables Maß herabgesetzt wird, wenn das ALARP-Prinzip angewendet wird.

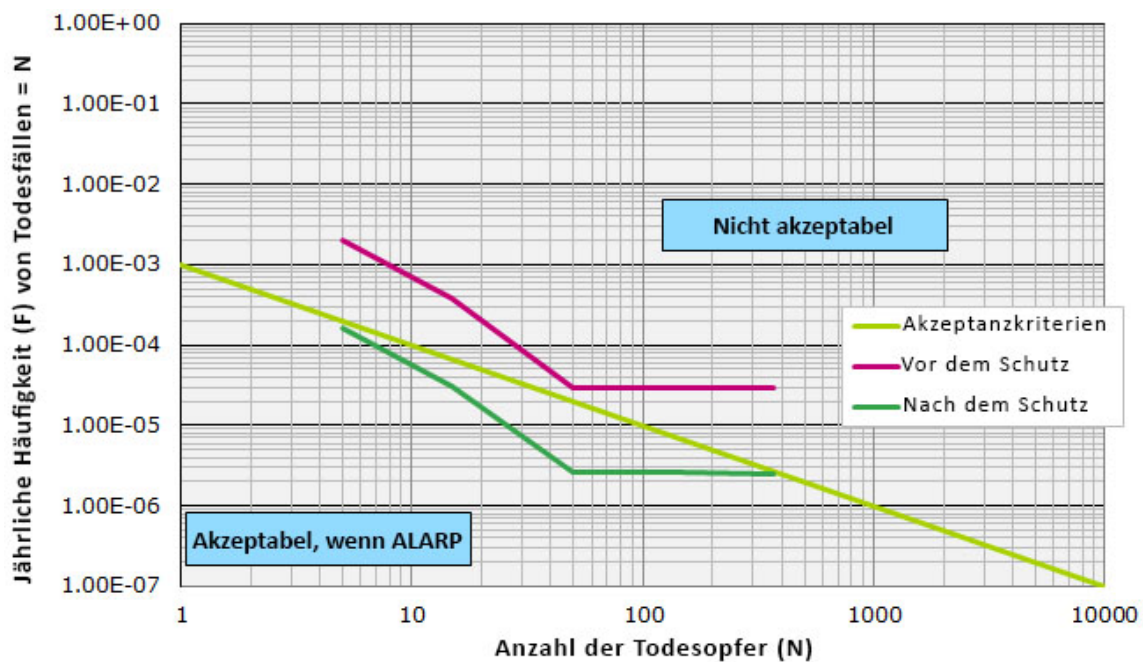


Abbildung 4-12 FN-Kurve zur Darstellung des gesellschaftlichen Risikos (Dritte) für die ungeschützte und geschützte Pipeline (Ramboll, 2018f).

4.8.4 Umweltfolgen von Gaslecks während des Betriebs

Ein mögliches Gasleck führt zu einer vertikalen Vermischung der Wassersäule über dem Bruch. Ein Bruch größeren Ausmaßes kann das Leben im Meer (z. B. Meeressäuger, Fische und Vögel) in der Schadstoffwolke beeinträchtigen, deren Durchmesser bei einem Vollbruch an der Wasseroberfläche bis zu etwa 40 m betragen kann (Ramboll, 2018f). Die vertikale Durchmischung der Wassersäule beeinflusst möglicherweise den Salzgehalt, die Wassertemperatur und die Sauerstoffbedingungen über dem Bruch. Die Seewassertemperatur kann auch durch die Kühlung beeinflusst werden, die durch den Druckabfall induzierte Gasexpansion verursacht wird. Die oben genannten potenziellen Auswirkungen werden nur lokal und kurzfristig sein.

Die Löslichkeit von Erdgas in Meerwasser ist gering, und fast alles ausgetretene Gas gelangt in die Atmosphäre. Wenn das Gas gezündet wird, wirkt sich die Explosion auf das Leben in den betroffenen Gebieten aus. Wenn das Gas nicht gezündet wird, vermischt es sich mit der atmosphärischen Luft und trägt zum globalen Pool von GHG bei. Die Pipeline hat eine Gesamtlänge von $L = 273,7$ km und einen Innendurchmesser von $ID = 0,8728$ m, d. h. das Gesamtvolumen der Pipeline beträgt ungefähr $V = 163.755$ m³. Die maximale Dichte des Gases in der Rohrleitung unter Betriebsbedingungen beträgt etwa $\rho = 85,6$ kg/m³ (Ramboll, 2018m). Vorausgesetzt, dass diese maximale Dichte im gesamten Pipelinesystem vorherrscht, kann die Pipeline bis zu 14.000 Tonnen Erdgas enthalten. Angenommen, es ist alles Methan und das GWP ist wie bereits beschrieben, dann entspricht diese Menge ungefähr 392.000 Tonnen CO₂. Zum Vergleich entspricht dies 2,7 % der jährlichen CO₂ Emissionen aller Schiffe in der Ostsee im Jahr 2016.

4.9 Seismische Aktivität

Die Ostsee befindet sich auf der eurasischen Kontinentalplatte, die relativ stabile geologische Bedingungen bietet. Global gesehen kommen fast keine Erdbebenaktivitäten in diesem Bereich vor (Mäntyniemi, 2004). Es kommen jedoch von Zeit zu Zeit seismische Aktivitäten in Form von Erbeben kleinerer Ausdehnungen vor. Diese Aktivität resultiert hauptsächlich aus

Druckentlastungen in der Lithosphäre durch Auftrieb als Folge der Gletscherschmelze am Ende der letzten Eiszeit.

Seismische Aktivität ist definiert als die Art, Häufigkeit und Größe von Erdbeben, die über einen bestimmten Zeitraum in einem bestimmten Gebiet auftreten. Die südliche Ostsee und die angrenzenden Gebiete Deutschlands, , Polens, der Baltischen Staaten und der Enklave Kaliningrad zeichnen sich durch eine sehr geringe Seismizität aus. Drei Erdbeben, in Deutschland und in Kaliningrad, die im Bereich zwischen 3,1 - 4,7 Mw (Momenten-Magnituden-Skala - entspricht der Richter-Skala für mittelstarke Erdbeben), sind die stärksten Beben, die in der Region in historischer Zeit gemessen wurden (Grünthal *et al.*, 2008). Dies steht im Einklang mit der Schlussfolgerung, dass die stärksten Erdbeben der osteuropäischen Plattform Mw = 5,0 - 5,5 nicht überschreiten und dass der östliche Ostseeraum als Bereich mit niedriger oder sehr niedriger seismischer Aktivität eingestuft wird (Pačėsa & Šliaupa, 2011). Das deckt sich ebenfalls mit den Messungen seismischer Aktivität in Dänemark, die eine ähnliche Größenordnung wie der fennoskandische Schild oder die osteuropäische Plattform aufweist. Erdbeben in der Region sind generell nicht mit Störungszonen wie der Deformationszone „Tornquistzone“, die eine 30 - 50 km breite Zone ausgedehnter Störungen ist, die sich in der späten Kreidezeit/frühen Tertiär entwickelte und von Polen durch Bornholm und weiter West-Nordwest erstreckt. Es gibt keine Anzeichen für geologisch gesehen neuzeitliche Störungen oder neuzeitliche Deformationen in diesem Bereich, was die Charakterisierung von Dänemark und seiner benachbarten Bereiche als mit niedrigem Erdbebenpotential behaftet unterstützt (Voss *et al.*, 2017).

Die obigen Ausführungen decken sich mit den Untersuchungen, die für die Nord-Stream-Pipeline durchgeführt wurden. Während der Planung der Nord Stream-Pipelines wurde eine wahrscheinlichkeitstheoretische Analyse für seismische Gefahr für die gesamte Trasse und Region durchgeführt. Sie kam zu dem Schluss, dass die seismische Aktivität in der Region und somit auch entlang der Trasse sehr niedrig bis niedrig ist, auch im Vergleich zu anderen europäischen Regionen. Das gleiche wurde für das Risiko einer seismischen Gefahr geschlossen. In der geologischen Neuzeit wurde von keinen unterseeischen Erdrutschen in der Ostsee berichtet (Ramboll / Nord Stream 2 AG, 2017).

Erdbeben können für Unterwasser-Pipelines eine Gefahr darstellen durch 1) direkte Einwirkung auf die Pipeline durch die seismische Aktivität (besonders der Fall in solchen Bereichen, in denen die Pipeline eingegraben ist und eine aktive Störungszone quert) und 2) Einwirkung von beispielsweise unterseeischen Erdrutschen, die durch seismische Aktivität hervorgerufen werden (besonders der Fall an den Flanken der Kontinentalplatten). Bezüglich der direkten Einwirkung sind die Methoden und Kriterien, die sicherstellen, dass Pipelines so geplant werden, dass sie den voraussehbaren seismischen Aktivitäten widerstehen, in NORSOK, 2007 und der ISO 19901-2, 2017, ausgeführt.

Die Ostsee ist jedoch ein Bereich, in dem das Niveau der seismischen Aktivität so niedrig ist, dass keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden müssen, um die Integrität der Pipeline sicherzustellen. Das begründet sich in der tektonischen Stabilität der Region und der Tatsache, dass die Pipeline keine aktiven Störungen quert. Die vorhersehbaren Stärken etwaiger zukünftiger Erdbeben wird kein direktes Risiko für das Pipelinesystem darstellen.

Bezüglich indirekter Einwirkungen können Erdbeben zu Erdrutschen führen, d. h. an Kontinentalflanken. Solche Bedingungen existieren entlang der Pipeline-Trasse in der Ostsee nicht und, wie oben angegeben, ist im neuzeitlichen geologischen Zusammenhang kein unterseeischer Erdrutsch in diesem Bereich berichtet worden.

Daher wird es für die Ostsee nicht für notwendig gehalten, dass eine spezifische Analyse in Bezug auf mögliche Erdbeben in Bezug auf unterseeische Pipelines durchgeführt wird.

4.10 Extreme Wetterbedingungen

Es wurde eine meteorologisch-ozeanographische Studie durchgeführt, um die normalen und extremen Wetterbedingungen entlang der Baltic Pipe-Trasse zu ermitteln. Wie in Abbildung 4-13 gezeigt, beinhaltet die Studie die Simulation von Wellen, Strömungen und Wassersständen an 55 Positionen entlang der Baltic Pipe-Trassenvarianten ein (Ramboll, 2018o). Im Rahmen der Studie wurde eine Weibull-Analyse für 12 direktionale Wellensektoren und jeden Monat für jeden der 55 Punkte entlang der vorgeschlagenen Pipeline-Trassen durchgeführt. Die Punkte wurden so ausgewählt, dass sichergestellt war, dass die Bedingungen entlang der gesamten Pipeline-Trasse gut repräsentiert wurden. Eine Peak over Threshold-Analyse wurde durchgeführt, um die extremen signifikanten Wellenhöhen, Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserspiegel für die wiederkehrenden Perioden 1, 5, 10, 50 und 100 Jahre für alle Punkte entlang der Pipeline abzuleiten.

Das Ergebnis der meteorologisch-ozeanographischen Studie wurde als Input für das Design des Pipelinesystems verwendet. Das ist zum Beispiel der Fall bei der Vorhersage der Küstenmorphologie an den polnischen (Ramboll, 2018p) und dänischen (Ramboll, 2018q) Anlandungen. Diese Vorhersagen wurden erstellt, um sicherzustellen, dass die Entwicklung der Küstenmorphologie an den Anlandungsstellen nicht zu einer Exponierung der eingegrabenen Pipeline führt. Im Allgemeinen wurde die meteorologisch-ozeanographische Studie als Grundlage für das Design des Pipelinesystems verwendet, d.h. wenn das detaillierte Design der Korrekturmaßnahmen am Meeresboden durchgeführt werden soll (Ramboll, 2018r). Dadurch wurden die Gefahren durch extreme Wetterbedingungen bereits bei der Planung der Pipeline minimiert.

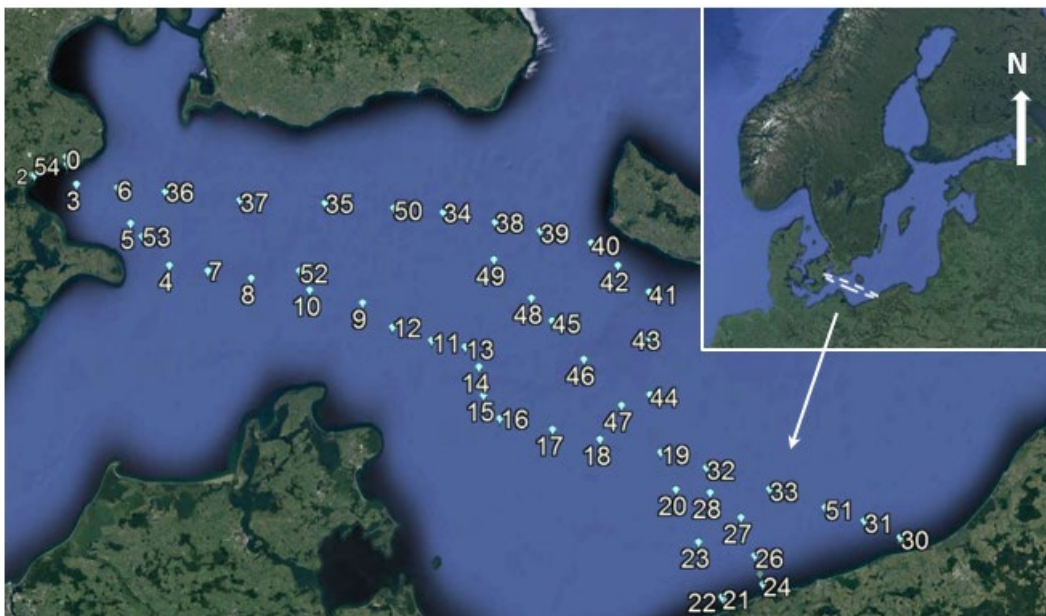


Abbildung 4-13 Standorte der in der meteorologisch-ozeanographischen Datenanalyse verwendeten Punkte (Ramboll, 2018o).

4.11 Sabotage und terroristische Angriffe

Pipelines sind anfällig für Sabotage und Terroranschläge mit Sprengstoffen und sonstigen Mitteln. Öl- und Gaspipelines sind weltweit bevorzugte Ziele von Terroristen, militanten Gruppen und dem organisierten Verbrechen (Parfomak, 2016). Die überwiegende Zahl der Angriffe auf Pipelines fand in der Vergangenheit in weniger stabilen Regionen der Welt statt, z.B. Kolumbien, der

früheren Sowjetunion, Indien, Nigeria, Mexiko und dem Nahen Osten. In Europa scheinen keine Angriffe stattgefunden zu haben. Die überwiegende Zahl der Angriffe fand an Land statt. Es wurde jedoch ein Angriff auf eine von Shell betriebene Unterwasser-Pipeline im Niger-Delta 2016 berichtet, der zu einer Ölkatastrophe und einer Unterbrechung der Produktion für mehrere Wochen führte (Laessing, 2016).

Pipelines sind anfällig, da es sich um „weiche“ Ziele handelt, die schwer zu verteidigen und vergleichsweise einfach zu treffen sind. Obwohl die Energieinfrastruktur in Europa bisher nicht im Fokus stand, ist die Gefahr von einer Unterbrechung der Versorgung mit fossilen Brennstoffen real bei steigendem Risiko (EU, 2009). Die Baltic Pipe wird im Offshore-Bereich über große Entfernungen hinweg ungeschützt auf dem Meeresboden liegen. Im Bereich der Anlandungen wird sie zwar eingegraben sein, jedoch nicht so tief, als dass sie nicht relativ leicht zu erreichen wäre. Es ist daher technisch möglich, die Pipeline zu beschädigen, z.B. durch an der Pipelineoberfläche befestigte Sprengstoffe. Es gibt aber keinen augenscheinlichen Grund, weshalb die Baltic Pipe spezielle Aufmerksamkeit von Terroristen mit einem bestimmten politischen Zielen auf sich ziehen sollte. Die Pipeline ist recht unumstritten, sowohl bei den beteiligten Ländern als auch in Bezug auf die ökologischen Auswirkungen. Im Zusammenhang mit Sabotageakten und terroristischen Angriffen können daher folgende Rückschlüsse gezogen werden:

- Norwegen, Dänemark und Polen sind keine politischen Ziele mit hoher Präsenz im Vergleich zu vielen anderen Ländern, die Öl- und Gaspipelines betreiben.
- Das Territorium, durch das die Pipeline verläuft (Dänemark, Schweden, Polen), ist gut erschlossen und verfügt über eine gut funktionierende Spionageabwehr, die gegenüber möglichen Plänen für terroristische Angriffe wachsam ist.
- Das Pipelinesystem würde bei Umwelt-Extremisten keine Aufmerksamkeit hervorrufen, denn umweltschädigendere fossile Brennstoffe wie Kohle, Ölschiefer und ähnliches wären relevantere Ziele. Außerdem kann Gas, wenn es als Ersatz für Kohle dient, einen positiven Umwelteinfluss haben.
- Es ist schwieriger, einen Angriff unter der Oberfläche durchzuführen, als die Pipeline Onshore zu beschädigen. Das wurde bereits dadurch gezeigt, dass nur ein Sabotageangriff auf eine unterseeische Pipeline für Kohlenwasserstofftransport stattgefunden hat, verglichen mit zahlreichen registrierten Onshore-Angriffen.

Die Störung des Computersystems, das den Betrieb des Baltic Pipe-Systems steuert, ist eine viel wahrscheinlichere Bedrohung. Der Energiesektor hat in den vergangenen Jahren mehr Cybersicherheitsprobleme registriert, als jeder andere Sektor und die jährliche Zahl von Angriffen ist steigend. Unter den häufiger eingesetzten Steuerungssystemen im Energiesektor befinden sich Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Systeme. SCADA-Systeme sind Software-basierte Steuerungssysteme, die Echtzeitdaten sammeln, wie Rohrdruck von Sensoren entlang des gesamten Pipelinenetzwerkes, die im Kontrollraum überwacht werden können. Auf SCADA bezogene Probleme waren Teil, wenn nicht Hauptursache, kürzlicher Pipelineangriffe (Dancy & Dancy, 2017). Dieses Risiko wird vermindert, indem sichergestellt wird, dass das SCADA-System und das Steuerungssystem des Betriebs der Baltic Pipe im Allgemeinen robust ist und ständig auf dem höchsten und neusten Stand gehalten wird.

4.12 Mögliche Explosionen in benachbarten industriellen oder militärischen Anlagen und von Transporten

Durch die Trassenführung der Baltic Pipe ist die Pipeline keinen potentiellen Explosionen von benachbarten industriellen oder militärischen Installationen oder von Landtransport ausgesetzt. Das mögliche Risiko resultiert aus dem Schiffsverkehr, der die Pipeline quert, wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln erörtert wurde. Sicherheit, Gesundheitsschutz und Umweltschutzsystem (HSE) der GAZ SYSTEM S.A.

4.13 Notfallpläne

4.13.1 Allgemeines

GAZ-SYSTEM S.A. wird vor der Konstruktion und dem Betrieb eine Aufstellung von Notfallplänen (ER, engl. Emergency Response) entwickeln. Diese Aufstellung wird speziell auf die geplanten Tätigkeiten mit ihren identifizierten Risiken (wie oben beschrieben) zugeschnitten. Die Notfallpläne gehören zum Arbeitsschutzmanagementsystem (HSE, engl. Health, Safety and Environment) von GAZ SYSTEM S.A., welches an den Standards OHSAS 18001 / ISO 45001-Arbeitsschutzmanagementsystem und den ISO 14001-Umweltmanagementsystemen als Basis für das Management von Arbeitsschutz, Sicherheit und Umwelt ausgerichtet ist.

4.13.2 Notfallpläne während der Konstruktionsphase

Ein Arbeitsschutzmanagementplan wurde von GAZ SYSTEM S.A. bereitgestellt (GAZ-SYSTEM, 2019a), der im Verlauf des Projekts laufend verfeinert wird. Der Plan gilt für alle Arbeiten im Rahmen des Baltic Pipe- Projekts, unabhängig davon ob die Arbeit im Büro der Auftragnehmer oder auf den marinen Baustellen und den dazugehörigen Arbeitsschiffen stattfindet. Ergänzend hierzu bestehen Anforderung an die Arbeitsschutz- und Umweltmanagementpläne der Auftraggeber (GAZSYSTEM, 2019b), die vor jeglicher Aufnahme von Arbeiten entwickelt werden müssen. Die Notfallpläne und -Prozeduren für alle Konstruktionsstandorte und Fahrzeuge werden darin detailliert aufgeführt. Vor der Mobilisierung von Schiffen und Schiffsaufbauten werden die notwendigen Brückendokumenten für die Koordination der beteiligten Akteure erstellt. GAZ SYSTEM S.A. wird während der Bauphase einmal im Jahr der dänischen Energiebehörde die aktuellen Notfallpläne inklusive der Handlungsanweisungen bei Ölfreisetzungen zukommen lassen.

4.13.3 Notfallpläne während der Betriebsphase

In Kooperation mit Energinet wird GAZ SYSTEM S.A. Notfallpläne für die Betriebsphase erstellen. GAZ SYSTEM S.A. wird die Offshore-Verbindung zwischen Dänemark und Polen eignen und betreiben und ist daher verantwortlich für die Notfallpläne dieses Teils der Anlage. Einzelheiten über die Notfallpläne für die Betriebsphase werden zu einem späteren Zeitpunkt festgelegt und stellen einen Teil der Betriebszulassung des Pipelinesystems dar.

4.14 Fazit

Die Hauptrisiken zufälliger Ereignisse sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase hängen damit zusammen, dass die Pipelinetrasse mehrere Schifffahrtswege kreuzt. Dies bedeutet, dass die Gefahr besteht, dass Drittschiffe mit einem der Konstruktionsschiffe zusammenstoßen, was zur Verletzung von Menschen und/oder Ölverschmutzungen im Meer führen kann. Dies bedeutet auch, dass während der Betriebsphase die Gefahr von Interferenzen zwischen dem Schiffsverkehr und der Pipeline besteht, z. B. durch Anker oder Schiffshavarien.

Die Wahrscheinlichkeit einer Ölkatastrophe während der Bauphase ist gering und vergleichbar mit anderen maritimen Aktivitäten in der Ostsee, die nicht den Transport oder die Förderung von Öl betreffen. Ein Vergleich der Wahrscheinlichkeit von Ölunfällen während des Baus des Baltic Pipe- Systems mit der Wahrscheinlichkeit von Ölunfällen durch Offshore-Anlagen in der Nordsee bestätigt diese Schlussfolgerung. In Bezug auf mögliche Gaslecks sind die Auswirkungen auf die Umwelt lokal und kurzfristig. Im Falle eines großen Risses trägt das in die Atmosphäre freigesetzte Methan zum globalen Pool von Treibhausgasen bei. Bei einem solch unwahrscheinlichen Großereignis werden jedoch die möglichen Auswirkungen auf das Leben von Menschen das Hauptanliegen sein.

Munitionsobjekte werden auf Basis bestmöglichen Wissens durch Umverlegen der Pipeline vermieden. Wenn eine Umverlegung nicht möglich ist, besteht die Gefahr, dass die Munition geräumt werden muss. In solchen Situationen werden Minderungsmaßnahmen eingesetzt.

Bei der Planung des Pipelinesystems werden Minderungsmaßnahmen einbezogen, sodass das Risiko für die Sicherheit des Menschen (Dritte) unter den Risikoakzeptanzkriterien liegt, und es werden Maßnahmen ergriffen, um sicherzustellen, dass die Risiken weiter auf ein Niveau reduziert werden, das nach bestmöglichem Wissen möglich ist (ALARP). Dies gilt sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase.

5. ALTERNATIVEN

Sowohl die EU-Rechtsvorschriften³⁰ als auch die Bestimmungen der Espoo-Konvention (Artikel 5) verpflichten den Entwickler, infrage kommende Alternativen zu prüfen, einschließlich der Null-Alternative (No-Action oder Zero Alternative).

Innerhalb des Baltic Pipe-Projekts beziehen sich die Alternativen hauptsächlich auf alternative Trassen, sowohl offshore als auch onshore. Abgesehen von der Null-Alternative gibt es keine technische Alternative zu einer Pipeline. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Alternativtrassen durch die Ostsee dargestellt, die während der Planungsphase bewertet wurden. Die wichtigsten Einschränkungen für jede Trasse sind aufgelistet.

5.1 Die Null-Alternative

Die Null-Alternative bedeutet, das Projekt überhaupt nicht zu realisieren, d. h. alle Aktivitäten, die mit dem Projekt verbunden sind, würden nicht stattfinden. Folglich hätte das Projekt selbst keine ökologischen oder sozialen Auswirkungen (negativ oder positiv).

In der Null-Alternative werden die derzeitigen Umweltbedingungen dargestellt. Diese basieren auf der ausführlichen Bestandsbeschreibung, die in der UVP Grundlage für die Beschreibung der Umweltauswirkungen ist.

5.2 Betrachtete Trassenalternativen

Die vorgeschlagene Pipelinetrasse von Dänemark nach Polen, die die dänischen Hoheitsgewässer und die dänische AWZ kreuzt, bildet die Grundlage dieser UVP, wie in Kapitel 1, Einleitung, beschrieben. Diese vorgeschlagene Trasse wurde aufgrund der Analyse und Bewertung verschiedener Trassenalternativen ausgewählt (Abbildung 5-1).

³⁰ Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten.

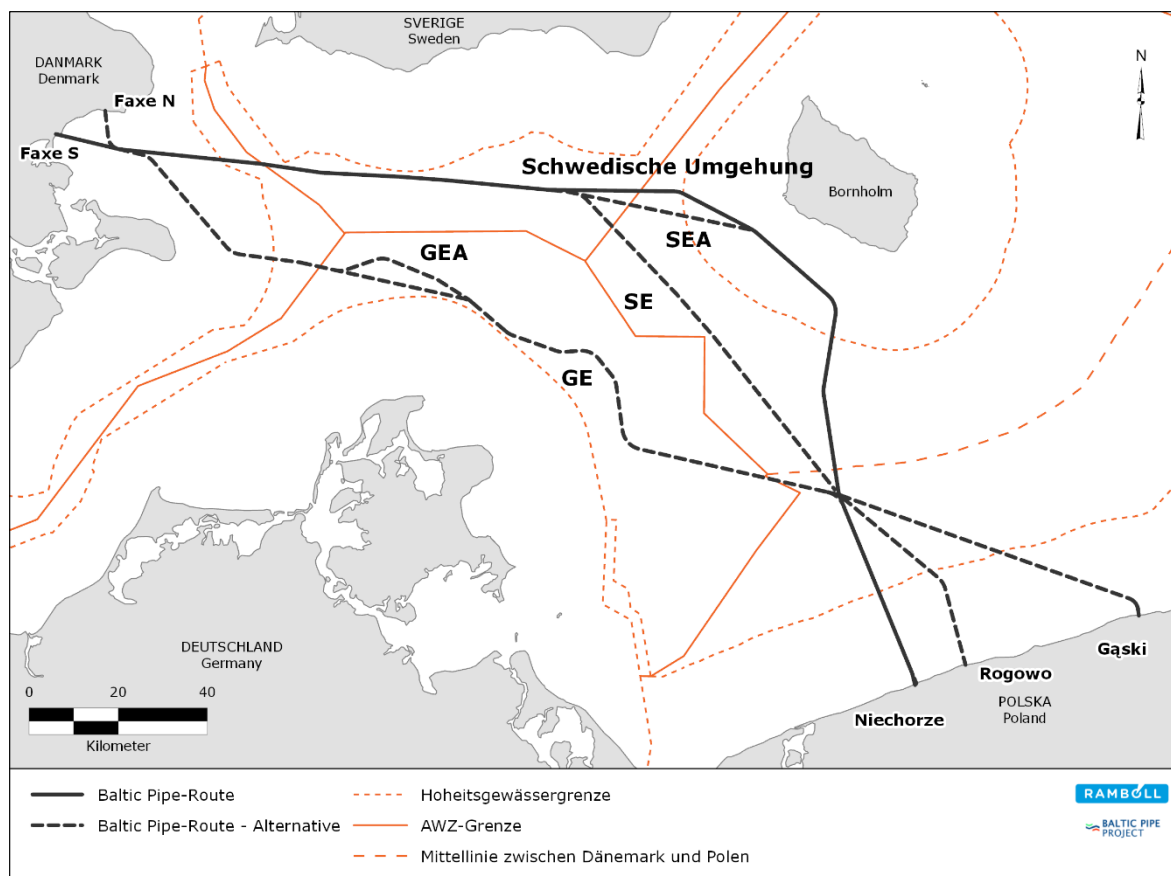


Abbildung 5-1 Trassenalternativen durch die deutsche und schwedische AWZ sowie polnische und dänische Anlandungen (Ramboll, 2018h). Die Abkürzungen werden im Text erklärt.

Die Längen der verschiedenen Trassenvarianten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 5-1 Längen der verschiedenen Trassenvarianten.

Bereich	Trassenabschnitt	Länge (km)
Dänische Anlandungen	Faxe Nord (Faxe N)	9,7
	Faxe Süd (Faxe S)	14,1
Offshore-Trassen	Schwedisch Bypass-Trassen	213,4
	Schwedische Base-Case-Trasse (SE)	192,9
	Schwedische Alternativtrasse (SEA)	211,4
	Deutsche Base-Case-Trasse (GE)	191,8
	Deutsche Alternativtrasse (GEA)	193,8
Polnische Anlandungen	Niechorze	46,2
	Rogowo	50,1
	Gaski	74,2

5.2.1 Anlandungs- und Offshore-Alternativen

In dänischen Gewässern wurden folgende Alternativen in Betracht gezogen (Abbildung 5-1):

- Anlandungen in Dänemark:
 - Faxe Nord (Faxe N);
 - Faxe Süd (Faxe S).

Offshore-Trassen:

- schwedische Umgehungstrasse (bevorzugte Alternative)
 - schwedische Base-Case-Trasse (SE);
 - schwedische Alternativtrasse (SEA);
 - deutsche Base-Case-Trasse (GE);
 - deutsche Alternativtrasse (GEA).
- Anlandungen in Polen:
 - Niechorze;
 - Rogowo;
 - Gaski.

Methodik für die Trassenauswahl

In den vorangegangenen Machbarkeits- und Konzeptstudien sowie in der Anfangsphase der aktuellen Projektphase wurden verschiedene Trassenalternativen untersucht. Die Optimierung der Trassenalternativen war komplex, da in der südlichen Ostsee viele Sperrgebiete, Schifffahrtswege, bestehende Anlagen und Leitungen vorhanden sind. Die Entwicklung der bevorzugten Trasse ist das Ergebnis eines iterativen Prozesses, in den eine Vielzahl von Behörden und Interessengruppen einbezogen wurden. Dabei wurde eine detaillierte Analyse der verschiedenen Alternativen unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien durchgeführt:

- industrielle Standards für das Design von Offshore-Pipelines;
- Genehmigungsfähigkeit;
- Umweltauswirkungen;
- Kompatibilität mit dem Zeitplan des Projekts;
- Kosten.

Die beiden Alternativen zu den Anlandungen und die vier Offshore-Trassenalternativen, die den Behörden und Interessengruppen vorgestellt wurden, wurden alle unter Berücksichtigung von Industriestandards für die Sicherheit von Öffentlichkeit und Personal, den Schutz der Umwelt und die Wahrscheinlichkeit von Schäden an der Pipeline oder anderen Einrichtungen ausgewählt. Es wurden folgende, den DNVGL-Leitlinien zum Pipeline-Design (DNV GL, 2017) entnommenen Kriterien berücksichtigt:

- **Umweltschutz:** Archäologische Fundstätten, Umweltbelastungen, Naturschutzgebiete wie Austernbänke und Korallenriffe, Meeresparks, Trübungen.
- **Eigenschaften des Meeresbodens:** Unebener Meeresboden, instabiler Meeresboden, geotechnische Eigenschaften des Meeresbodens (harte Stellen, weiche Sedimente und Sedimenttransport), Absenkung, seismische Aktivität.
- **Anlagen:** Offshore-Anlagen, Unterwasserbauwerke und Brunnenköpfe, vorhandene Rohrleitungen und Kabel, Hindernisse, Küstenschutzarbeiten.
- **Aktivitäten von Dritten:** Schiffsverkehr, Fischerei, Abfallverbringungs- und Munitionsversenkungsgebiete usw., Bergbauaktivitäten, militärische Übungsbereiche.
- **Querung der Küste:** örtliche Beschränkungen/Hindernisse, Anforderungen Dritter, umweltsensible Bereiche, Nähe zu Menschen, begrenzte Bauzeit.

Aufgrund des iterativen Charakters des Trassenfindungsverfahrens weicht die endgültige Entscheidung über die bevorzugte Trasse geringfügig von der Trasse ab, die bei der ersten öffentlichen Anhörung zur dänischen UVP vorgelegt wurde, um den Anregungen und Anforderungen der zuständigen Behörden gerecht zu werden.

5.2.2 Anlandungen in Dänemark

Beide Anlandungen in Dänemark (d. h. Faxe N und Faxe S) sollten die Rohstoffgewinnungsstandorte und das Natura 2000-Gebiet „Havet og Kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund“ in Faxe Bugt meiden (Abbildung 5-2).

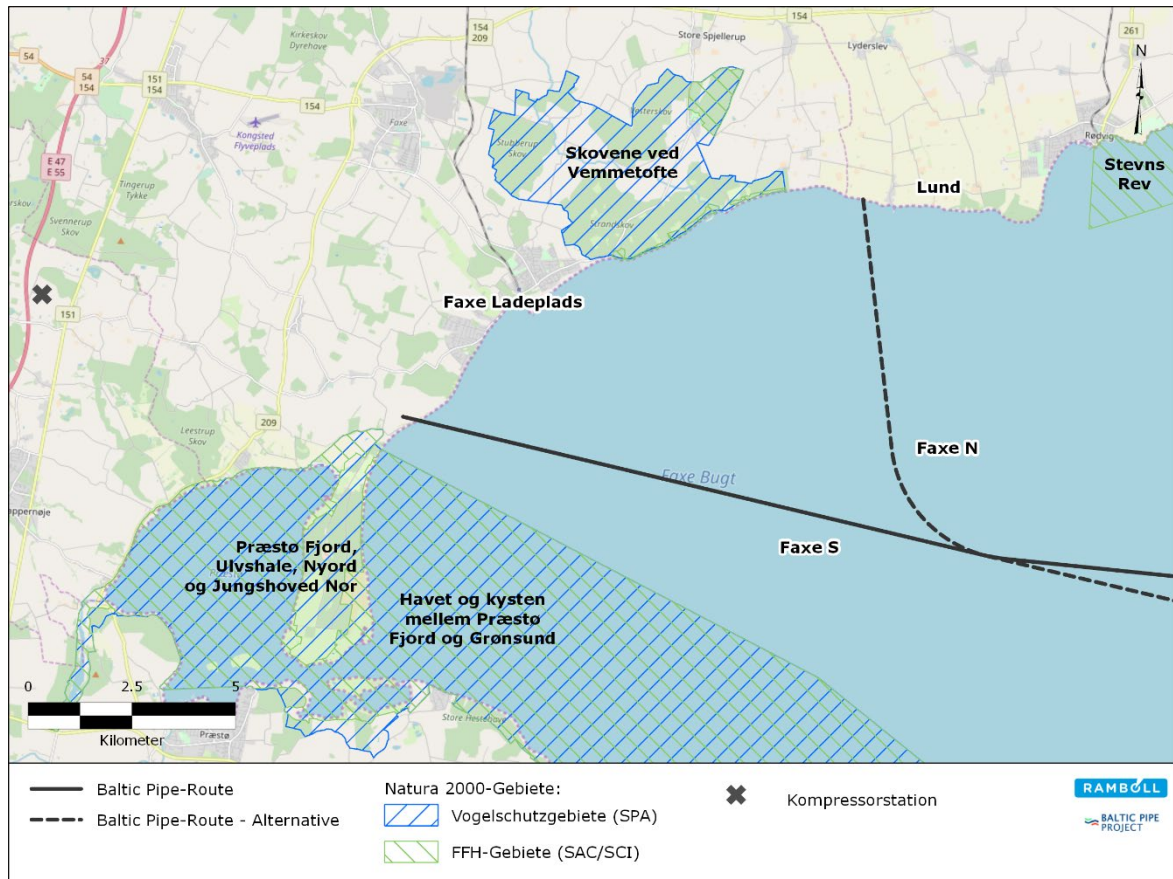


Abbildung 5-2 Anlandungsalternativen in Dänemark.

Bei der Anlandung Faxe N wird die Küste westlich des Dorfes Lund gequert (Abbildung 5-2). Da sich die Pipeline nur etwa 500 m vom Dorf entfernt befinden würde, könnte dies Auswirkungen auf die Bautätigkeit haben. Die Pipeline wird dann in nordwestlich Richtung um das Natura 2000-Gebiet „Skovene ved Vemmetofte“ herum verlegt. Südlich des Natura 2000-Gebiets wird die Pipeline in Richtung Verdichterstation weitergeführt. Wie man in Abbildung 5-2 sehen kann, ist dieser Abschnitt von der Anlandung bis zur Verdichterstation erheblich länger als die Trasse der Anlandungsalternative Faxe S.

Bei der Anlandung Faxe S wird die Küste etwa 3 km südlich von Faxe Ladeplads gequert. Eine Anlandung in diesem Bereich ist aufgrund des Vorkommens der streng geschützten Uferschwalbe und der geologischen Bedeutung des Kliffs ungünstig zu bewerten. Die streng geschützte Uferschwalbe nistet in dem Kliff, das sich im Bereich der Anlandungsstelle befindet. Das Kliff selbst ist zudem von geologischem Interesse. Beeinträchtigungen des Kliffs und seiner Funktion als Lebensraum für geschützte Arten können jedoch vermieden werden, wenn die Pipeline im Tunnel und nicht in einem offenen Graben verlegt wird (siehe Kapitel 3, Projektbeschreibung). Da es nur wenige Wohngebäude in der Umgebung gibt und keine Auswirkungen auf den archäologischen Standort „Skansen ved Strandegård“ (etwa 300 m von der Anlandungslinie) zu erwarten sind, beschränkt sich bei einer Anlandung in Faxe S in Bezug auf die soziökonomischen Belange die Betrachtung auf die landwirtschaftliche Nutzung. Zusammenfassend stellt Faxe S die bevorzugte Anlandungsstelle dar, da die Entfernung zwischen Küstenquerung und

Verdichterstation am kürzesten ist, weniger Wohngebäude betroffen sind und die Auswirkungen auf geschützte Arten minimiert werden können.

5.2.3 Offshore-Trassenalternativen

Wasserseitig wurden zwei Haupttrassen in Betracht gezogen: eine schwedische Base-Case-Trasse (SE) und eine deutsche Base-Case-Trasse (GE). Darüber hinaus wurden alternative Verläufe von Teilabschnitten beider Trassen in Betracht gezogen (mit gestrichelten Linien in Abbildung 5-3 markiert); diese werden als schwedische Alternativtrasse (SEA) bzw. als deutsche Alternativtrasse (GEA) bezeichnet. Jede dieser vorgeschlagenen Offshore-Alternativen wird in den folgenden Abschnitten beschrieben. Zu den wichtigsten Rezeptoren bei der Prüfung von Trassenalternativen zählen militärische Übungsgebiete und Natura 2000-Gebiete; diese werden in Abbildung 5-3 und Abbildung 5-4 jeweils dargestellt.

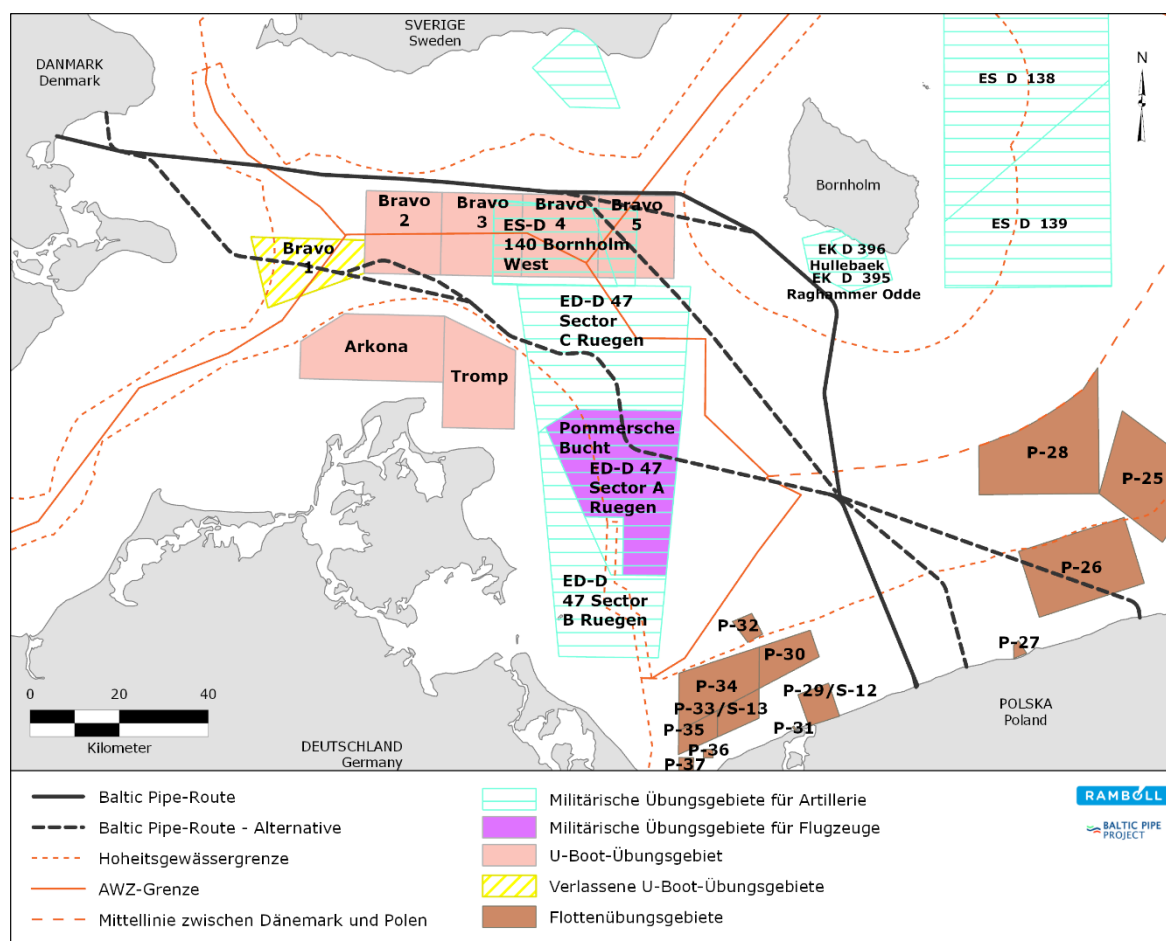


Abbildung 5-3 Militärische Übungsgebiete.

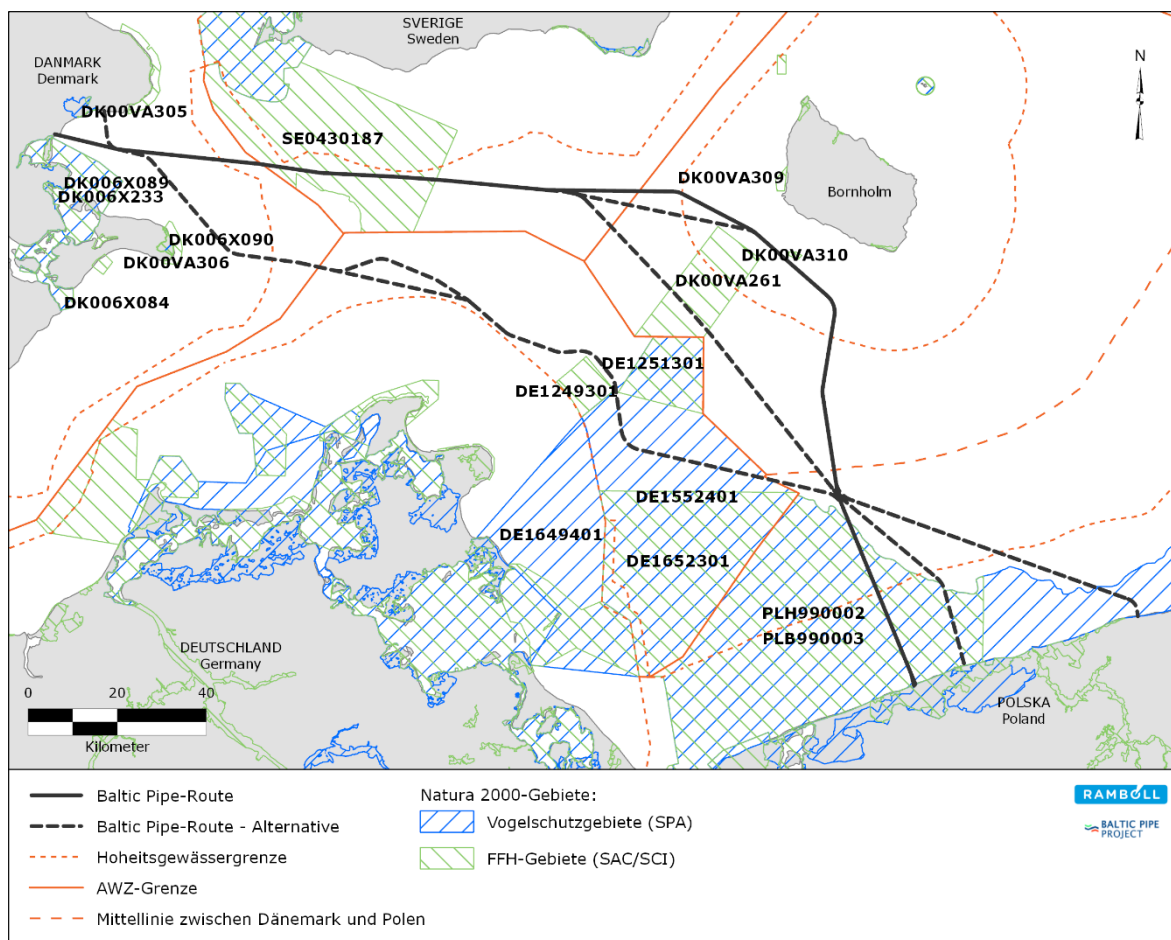


Abbildung 5-4 Natura 2000-Gebiete.

Deutsche Offshore-Trassen

Die deutsche Base-Case-Trasse und die Alternativtrasse haben über 70 km den zuvor beschriebenen Verlauf durch dänische Gewässer von der Anlandungsstelle bis zur Grenze der deutschen ÅWZ (Abbildung 5-1). In der deutschen ÅWZ verlaufen beide Trassenoptionen weitgehend identisch, sie weichen jedoch im nördlichen Bereich in der Nähe der schwedischen und der dänischen ÅWZ-Grenze ab, was zu geringeren Auswirkungen auf einzelne Rezeptoren einerseits und stärkeren Auswirkungen auf andere Rezeptoren andererseits führt. Im Einzelnen wird die deutsche Alternative weiter nach Nordwesten verlegt, um eine Hauptschifffahrtsroute in einem senkrechteren Winkel zu kreuzen, was einerseits zu geringeren Beeinträchtigungen des Seeverkehrs führt. Andererseits führt die deutsche Alternativtrasse durch das NATO-U-Boot-Übungsgebiet Bravo 2, das von der deutschen Base-Case-Trasse vermieden wird.

Nach der Zusammenführung der beiden deutschen Trassenoptionen durchquert die Trasse in ihrem weiteren Verlauf andere Hauptschifffahrtsrouten möglichst senkrecht, andere U-Boot-Übungsgebiete werden nicht gequert. Es werden jedoch andere militärische Übungsgebiete, ein militärisches Sperrgebiet und ein Forschungsgebiet gequert.

Neben dem Schiffsverkehr und den militärischen Übungsgebieten wurden weitere sozioökonomische und umweltbezogene Aspekte bei der Trassenfindung in der deutschen ÅWZ berücksichtigt. Hierzu zählen Offshore-Infrastruktur, Rohstoffgewinnungsgebiete, kommerzielle Fischerei und Schutzgebiete.

In Bezug auf die Infrastruktur wurde die deutsche Trasse so konzipiert, dass bestehende und geplante Windparks, einschließlich der im Bau befindlichen, vermieden werden. Die Strecke kreuzt jedoch 25 Kabel und die Nord Stream-Pipeline (NSP) wird in einer Tiefe von 21,7 m gekreuzt. Das Kreuzen von NSP in solchen flachen Gewässern wäre technisch schwierig, da die Gefahr besteht, dass Schiffe über der für die Pipelinequerung erforderlichen Steinschüttung auf Grund laufen.

Die Auswirkungen auf andere sozioökonomische Rezeptoren wurden ebenfalls minimiert, da die Trasse Rohstoffgewinnungsgebiete vermeidet und Beeinträchtigungen des kommerziellen Fischfangs durch das Eingraben der Pipeline in intensiv befischten Gebieten mit hohen Fangerträgen reduziert werden.

Darüber hinaus werden keine besonderen Schutzgebiete (SACs) von der Trasse gekreuzt. Obwohl der Verlauf der Trassen durch spezielle Schutzgebiete (SPAs) so weit wie möglich minimiert wurde, führt die Trasse durch das SPA Pommersche Bucht. Bei der Bewertung der deutschen Trassenoptionen wurden jedoch keine Umweltauswirkungen festgestellt, die nicht gemindert werden können.

Im Verlauf der Abstimmungen mit der deutschen Bundeswehr während des Scoping-Verfahrens wurde deutlich, dass das Vorhandensein einer Pipeline in Verbindung mit den militärischen Aktivitäten in den NATO-U-Boot-Übungsgebieten und dem militärischem Sperrgebiet Pommersche Bucht (BSH, 2019) unvereinbar ist. Daher wurden die deutschen Offshore-Trassen als nicht machbar bewertet (Ramboll, 2018h).

Schwedisch Offshore-Trassen

Von der Anlandungsstelle aus folgen die schwedische Base-Case-Trasse und die schwedische Alternativtrasse der gleichen Ausrichtung, die zwischen den Rohstoffgewinnungsgebieten in Faxö Bugt, nördlich des Windparks Krieger's Flak und in die schwedische AWZ verläuft. Vor dem erneuten Eintritt in die dänische AWZ südwestlich von Bornholm ließen sich die Trassenoptionen in zwei Hauptalternativen aufteilen: die Base-Case-Trasse, die auf einem eher südwestlichen Weg innerhalb der dänischen AWZ verläuft, bevor sie das umstrittene Gebiet kreuzt und polnische Gewässer erreicht; und die schwedische Alternativtrasse, die vor dem Kreuzen des umstrittenen Gebiets östlich der schwedischen Base-Case-Trasse südlich von Bornholm in die dänischen Hoheitsgewässer eintritt. Der wichtigste Unterschied zwischen den beiden schwedischen Haupttrassen besteht darin, dass die schwedische Alternativtrasse das Natura 2000-Gebiet „Adler Grund og Rønne Banke“, das von der schwedischen Base-Case-Trasse durchquert wird, nicht kreuzt.

Beide Trassenoptionen queren die wichtigsten internationalen bidirektionalen Schifffahrtswege entlang der Grenze zwischen der schwedischen und der dänischen AWZ. Die schwedische Base-Case-Trasse kreuzt das TSS Bornholmsgat, die am stärksten frequentierte Schifffahrtsstraße der Ostsee, in einem größeren Winkel als die schwedische Alternative.

In Bezug auf militärische Übungsgebiete in der Nähe der dänischen AWZ-Grenze überquert die Trasse den nördlichen Rand des U-Boot-Übungsgebiets Bravo 4. Von hier aus trennt sich die schwedische Alternativtrasse von der schwedischen Base-Case-Trasse. Beide Trassen verlaufen innerhalb des U-Boot-Übungsgebiets Bravo 5, und die schwedische Base-Case-Trasse überquert nach dem Wiedereintritt in die dänischen Gewässer den Rand des militärischen Sperrgebiets Rügen (Sektor C). Der Abschnitt der schwedischen Alternative, der entlang der Küste von Bornholm verläuft, wird südwestlich des militärischen Sperrgebiets Raghammer Odde geführt.

In Bezug auf die Offshore-Infrastruktur wurden die beiden schwedischen Trassen so konzipiert, dass bestehende und geplante Windparks, einschließlich der im Bau befindlichen, vermieden werden. Beide Trassenoptionen kreuzen 13 Kabel, deutlich weniger als die deutschen Trassenoptionen, sowie die NSP-Pipelines. Die NSP-Pipelines werden in einer Wassertiefe von 45,7 m gekreuzt, was viel tiefer ist als im Bereich der deutschen Trasse und eine sicherere Option in Bezug auf die Gefahr des Auflaufens von Schiffen darstellt.

Beide schwedischen Trassenoptionen vermeiden derzeit aktive Rohstoffgewinnungsgebiete und potenzielle zukünftige Gebiete der Rohstoffgewinnung wurden so weit wie möglich vermieden.

Beide Trassen kreuzen ein Minenfeld aus dem Zweiten Weltkrieg und das britische Minenfeld Pollack nahe der Küste Bornholms. Die Alternative verläuft durch das Zentrum des Minenfelds, während die Base-Case-Trasse nur das erweiterte Gebiet des Minenfeldes kreuzt. Dadurch besteht die Gefahr, dass man auf CWA und UXO stößt. Lokal kann die Pipelinetrasse jedoch um Munitionsfunde herum verlegt werden, wenn entlang der Trasse UXO oder CWA identifiziert werden.

Umweltaspekte waren ebenfalls wichtig für die Trassenfindung und geschützte Bereiche wurden nach Möglichkeit vermieden. Die schwedische Trassenoption führt in die schwedische AWZ innerhalb des Natura-2000-Gebiets „Sydvästskånes Utsjövatten“, vermeidet jedoch Gebiete mit dem geplanten Lebensraumtyp „Riff“. Die Trassenoptionen liegen nahe der dänischen AWZ-Grenze. Nach dem Eintritt in dänische Gewässer durchquert die schwedische Base-Case-Trasse das Natura 2000-Gebiet „Adler Grund og Rønne Banke“, in dem das Queren des ausgewiesenen geschützten Lebensraumtyps „Riff“ nicht vermieden werden kann. Die schwedische Alternativtrasse soll unter anderem verhindern, dass dieses Natura-2000-Gebiet durchquert wird, da das Riff höchstwahrscheinlich durch den Bau oder das Vorhandensein einer Pipeline zerstört wird.

Zusammenfassung

Aufgrund der obigen Überlegungen und der Abstimmungen mit den Behörden wurden militärische Übungsgebiete und Natura 2000-Gebiete als die wichtigsten Themen bei der Auswahl der bevorzugten Trasse angesehen. Bezüglich der Querung der U-Boot-Übungsgebiete Bravo 4 und Bravo 5 wurden die deutschen Streitkräfte kontaktiert. Während eine Verlegung der deutschen Trassen nicht möglich war, konnten bei der schwedischen Alternative diese Übungsgebiete durch Verlegung nach Norden umgangen werden. Dies führte zur Entwicklung der schwedischen Umgehungsstrasse, einer Variante der schwedischen Alternative, die 550 m nördlich der Bravo-Gebiete verläuft. Auf dieser Grundlage wird die schwedische Alternativtrasse mit der Umgehungsvariante als bevorzugte Offshore-Trasse ausgewählt, da sie Militärgelände und das Natura 2000-Gebiet „Adler Grund og Rønne Banke“ in dänischen Gewässern vermeidet.

5.2.4 Polnische Anlandungstrassen

Im Rahmen des Trassenfindungsverfahrens wurden in Polen drei Anlandungstrassen bewertet: Niechorze, Rogowo und Gaski. Aufgrund einer negativen Stellungnahme der polnischen Nationalverteidigung wurde die Gaski-Variante als nicht mehr machbar angesehen und ausgeschlossen. Niechorze wurde aufgrund technischer Überlegungen überwiegend aufgrund der geologischen Verhältnisse als bevorzugter Anlandungsort in Polen ausgewählt. Rogowo wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens in Polen als Alternative bewertet.

6. METHODIK FÜR DIE GRENZÜBERSCHREITENDE FOLGENABSCHÄTZUNG

Insgesamt entspricht die Methodik für die grenzüberschreitende Folgenabschätzung der in der dänischen UVP angewandten Methodik. Dieser Bericht konzentriert sich jedoch geographisch auf die marinen Grenzzonen zwischen den PoOs. Das Projekt umfasst drei Grenzzonen, von denen zwei zwischen Dänemark und Schweden und eine zwischen Dänemark und Polen liegen. Die Folgenabschätzung befasst sich mit den potenziellen ökologischen und sozialen Auswirkungen aller Teile des Projektlebenszyklus – Bau, Betrieb und Stilllegung – auf die relevanten Umwelt- und Sozialrezeptoren.

Die Bewertung umfasst die direkten und indirekten, die kumulativen und grenzüberschreitenden, die dauerhaften und vorübergehenden sowie positiven und negativen Auswirkungen des Projekts und berücksichtigt sowohl die auf EU-Ebene festgelegten Ziele (z. B. Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und Wasserrahmenrichtlinie) ebenso, wie die auf nationaler Ebene.

Die Auswirkungen werden anhand ihrer Art und ihres Umfangs sowie in Bezug auf den Rezeptor (sozial und ökologisch) bewertet. Bei der Folgenabschätzung wird zwischen der Empfindlichkeit des Rezeptors und der Größe der Auswirkung unterschieden, um das Ausmaß der Auswirkung vorherzusagen.

Die Methodik für die Folgenabschätzung umfasst die folgenden Kriterien für die Kategorisierung von Umwelt- und sozialen Auswirkungen:

- Empfindlichkeit der Ressource/des Rezeptors;
- Art, Typ und Reversibilität der Auswirkungen;
- Intensität, Ausmaß und Dauer der Auswirkungen; und
- allgemeine Bedeutung der Auswirkungen.

Die Methode der Folgenabschätzung dient dazu, die identifizierten Auswirkungen und ihren Gesamtschweregrad zu charakterisieren.

6.1 Allgemeine Methodik

6.1.1 Grundlage für die Bewertung

Bewertungen müssen immer auf einer soliden Beschreibung der Umgebung basieren, in der sich die potenziellen Auswirkungen befinden (baseline). Die für die Beurteilung erforderliche Menge an Details zur Basislinie hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. der Art der Auswirkungen des Projekts und den Eigenschaften des Rezeptors, und wird für jeden Rezeptor individuell festgelegt. In einigen Fällen ist es ausreichend, auf externe Daten aus wissenschaftlicher oder grauer Literatur zurückzugreifen, einschließlich Daten öffentlicher bereits vorhandener Monitoringsysteme. In anderen Fällen sind zusätzliche Untersuchungen erforderlich. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die marinen Rezeptoren, die möglicherweise vom Baltic Pipe-Projekt betroffen sind, und inwieweit gezielte Umfragen für das Projekt durchgeführt wurden. Für alle Rezeptoren wurden umfangreiche Literaturstudien durchgeführt.

Tabelle 6-1 Überblick über die zielgerichteten Untersuchungen für das Baltic Pipe-Projekt.

Rezeptor	Baseline-Untersuchungen
<i>Physikalisch-chemische Umgebung</i>	
Wassertiefe/Bathymetrie	Mehrstrahl-Echolot, Seitenansicht-Sonar
Hydrographie und Wasserqualität	Wasserqualitätsprobenentnahme entlang der Pipelinerroute inklusive CTD-Profile

Rezeptor	Baseline-Untersuchungen
Oberflächensedimente und Schadstoffe	Flache seismische Akustikprofile, Probennahme am Meeresboden, Cone penetration test Magnetometermessungen
Klima und Luft	-
Unterwasserschall	-
Biologische Umwelt	
Plankton	Stichproben der Wasserqualität entlang der Pipelineroute (inkl. Chlorophyll <i>a</i>)
Benthische Lebensräume, Flora und Fauna	Kartierung von Phytobenthos und Probenahme von Makrozoobenthos entlang der Pipelineroute
Fische	-
Meeressäuger	Beobachtungen aus der Luft, , Beobachtungen von Land, C-POD-Untersuchungen
Seevögel und Zugvögel	Luftaufnahmen, Schiffsvermessungen
Migrierende Fledermäuse	-
Anhang IV Spezies	Siehe Meeressäuger
Biologische Vielfalt	Siehe andere Rezeptoren für die biologische Umgebung
Natura 2000 Offshore	-
Marine Strategy Framework Directive (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) (gesamtes Meeresgebiet, Umweltzustand nach 11 Deskriptoren)	Siehe andere Rezeptoren für die biologische Umgebung
Water Framework Directive (Wasserrahmenrichtlinie) (ökologischer Status 1 NM Zone, chemischer Status 12 NM Zone)	Siehe andere Rezeptoren für physikalisch-chemische und biologische Umgebungen
Sozioökonomisches Umfeld	
Schifffahrt- und Schifffahrtswege	-
Kommerzielle Fischerei	-
Archäologie (Kulturerbe)	-
Kabel, Pipelines und Windparks	-
Standorte zur Rohstoffgewinnung	-
Militärische Übungsgebiete	-
Umweltüberwachungsstationen und Forschungsbereiche	-
Tourismus- und Erholungsgebiete	-
Konventionelle und chemische Munitionsstandorte	Magnetometer Untersuchungen

6.1.2 Mögliche Auswirkungen von Projektaktivitäten

Dieser Espoo-Bericht konzentriert sich auf Projektaktivitäten, die im dänischen Gebiet einschließlich der Hoheitsgewässer, AWZ und umstrittene Gebiete durchgeführt werden und möglicherweise negative Auswirkungen in den Beitrittsländern der APs Schweden, Deutschland und Polen haben. Es wurde festgestellt, dass der Bau und Betrieb an Land aufgrund der lokalen Ausrichtung und der lokal beschränkten Projektauswirkungen keine grenzüberschreitenden Folgen nach sich zieht. Gleiches gilt für die Offshore-Aktivitäten in der Nordsee, die nur die AWZ und die Hoheitsgewässer Dänemarks betreffen. Daher werden nur Offshore-Aktivitäten in der Ostsee in diesem Bericht berücksichtigt.

Die relevanten marinen Rezeptoren, die möglicherweise beeinträchtigt werden, sind in Tabelle 6-2 dargestellt.

Tabelle 6-2 Für die UVP relevante Umweltrezeptoren des Baltic Pipe-Projekts (Offshore-Teil der Ostsee).

Physikalisch-chemische Umgebung	Biologische Umwelt	Sozioökonomisches Umfeld
<ul style="list-style-type: none"> • Bathymetrie • Hydrographie und Wasserqualität • Oberflächensedimente und Schadstoffe • Klima und Luft • Unterwasserlärm 	<ul style="list-style-type: none"> • Plankton • Benthische Lebensräume, Flora und Fauna • Fische • Meeressäuger • Seevögel • Seevögel und Zugvögel • Wandernde Fledermäuse • Anhang IV Spezies • Biologische Vielfalt • Schutzgebiete/Natura 2000 	<ul style="list-style-type: none"> • Schifffahrt- und Schifffahrtswege • Kommerzielle Fischerei • Archäologie (Kulturerbe) • Schutzgut Mensch • Tourismus- und Erholungsgebiete • Kabel, Pipelines und Windparks • Standorte zur Rohstoffgewinnung • Militärische Übungsgebiete • Konventionelle und chemische Munitionsstandorte • Umweltüberwachungsstationen und Forschungsbereiche

Tabelle 6-3 gibt einen Überblick über die möglichen Auswirkungen des Projekts zusammen mit den möglicherweise betroffenen Rezeptoren. Die Bewertung in Kapitel 7 behandelt alle diese potenziellen Konflikte, die in Tabelle 6-3 aufgeführt sind.

Tabelle 6-3 Merkmale möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen.

Mögliche Auswirkung	Auswirkungsmerkmale
Konstruktionsphase	
Physische Störung des Meeresbodens	<p>Bei der Durchführung von Korrekturmaßnahmen am Meeresboden während des Baus (Abschnitt 3.4.2) wird der Meeresboden beeinflusst.</p> <p>Grabenaushub (Abschnitt 3.4.2, Offshore-Bauweise): Gesamt-Pipeline-Länge in der Ostsee: 273,7 km; die Grabenlänge wird 63,5, 23 bzw. 37,5 km in DK, SE bzw. PL betragen; Grabenbreite: 10 - 30 m, abhängig von Wassertiefe und Sedimenttyp. Entlang des Grabens werden Abraumhalden aus dem Grabensediment platziert.</p> <p>Stein-/Betonmatratzenschüttungen Steinschüttungen sind ein Mittel zum Schutz der Pipeline und wird beim Kreuzen vorhandener Meeresinfrastruktur (Pipelines, Telekommunikations- und Stromkabel) und möglicherweise auch auf Schifffahrtswegen verwendet. Das Gestein wird mithilfe eines flexiblen und beweglichen Fallrohrs auf dem Meeresboden platziert, wodurch die richtige Platzierung des Gesteins sichergestellt wird.. Betonmatratzen werden mithilfe von Kränen von Schiffen aus eingesetzt. Die physische Störung des Meeresbodens während des Baus ist auf das SPEZIFISCHE Gebiet beschränkt, in dem Steinschüttungen stattfinden sollen (voraussichtlich an 14, 6 bzw. 4 Standorten in DK, SE bzw. PL).</p> <p>Auswirkungen von Bauschiffen: Der Einflussbereich des DP-Schiffes auf dem Meeresboden entspricht der Breite des verwendeten Schiffes und liegt bei ca. 40 m. Der Einflussbereich der Anker und Ankerketten auf den Meeresgrund wird ungefähr 1.500 m rund um die Pipeline betragen.</p> <p>Die Auswirkungen werden daher um die Bauarbeiten herum lokalisiert.</p>

Mögliche Auswirkung	Auswirkungsmerkmale
Sedimente in Suspension (erhöhte Sedimentkonzentration (SSC))	Die Freisetzung von Sedimenten stammt hauptsächlich vom Meeresboden, auf dem die Eingriffe stattfinden. Sedimente gelangen in die Wassersäule und werden durch die Strömungen transportiert, bevor sie sich wieder auf dem Meeresboden absetzen. Dieser Prozess wurde modelliert (Ramboll, 2018a), und die Modellergebnisse zeigen, dass der Anstieg des SSC sehr begrenzt sein wird und dass die Dauer der erhöhten Sedimentkonzentration in den nahen Grenzgebieten (> 10 mg/l übersteigt) unter einer Stunde liegt (Abbildung 6-1).
Schadstoffe und Nährstoffe (Freisetzung von in Sedimenten enthaltenen Schadstoffen)	<p>Die Sedimente, die durch Aufwirbelung in die Wassersäule freigesetzt werden können Schwermetalle und organische Verunreinigungen enthalten. Dies gilt insbesondere für feinkörnige Sedimente und organische Partikel (POM). Ein Teil der mit Partikeln assoziierten Schadstoffen kann als Folge der Verschiebung in der chemischen Umgebung an die Wassersäule abgegeben werden, wenn die Partikel im Wasser suspendiert sind. Es wird jedoch erwartet, dass die Mehrzahl der Schadstoffe weiterhin mit den Partikeln in Verbindung steht und sich daher wieder im Meeresboden festsetzt.</p> <p>Analysen, die in der dänischen UVP (Ramboll, 2018a) durchgeführt wurden, kommen zu dem Schluss, dass die Wasserqualität nur sehr lokal und vorübergehend durch einen Anstieg der durch die Bauarbeiten verursachten Schadstoff- und Nährstoffkonzentrationen beeinflusst wird.</p>
Sedimentation	Nach der Dispersion in der Wassersäule setzen sich die verschütteten Sedimente allmählich mit einer Geschwindigkeit ab, die von den Eigenschaften der Sedimente, den hydrographischen Bedingungen und der Wassertiefe abhängt. Die Sedimentation wurde für die Schicht aus verschütteten Sedimenten (in der Einheit g/m ³) modelliert, und die Ergebnisse zeigen eine sehr begrenzte Wirkung (Abbildung 6-2).
Unterwasserschall	<p>Durch die Bauaktivitäten der Baltic Pipe w Unterwasserschall unterschiedlicher Frequenz und Intensität erzeugt, der sich auf Meeressäuger und Fische auswirken kann.</p> <p>Der von der überwiegenden Mehrheit der Bautätigkeiten erzeugte Unterwasserschall unterscheidet sich nicht von den Schallemissionen in der Ostsee, die durch ein großes Schiffsaufkommen und einen relativ hohen Unterwasserlärmpegel gekennzeichnet ist³¹.</p> <p>Daher wird nur der bei Munitionsräumung entstehende Schall in die Modellierung der Schallausbreitung unter Wasser und die Folgenabschätzung für das Leben im Meer aufgenommen. Basierend auf der Strategie für die Streckenkonstruktion wird die Munitionsräumung als <i>ungeplantes Ereignis</i> behandelt und als solches auch in den Bewertungen gehandhabt (siehe Abschnitte 7.3.1 und 7.3.2).</p>
Physikalische Störung über Wasser während des Baus (z. B. durch Anwesenheit von Schiffen, Lärm und Licht)	Der physische Störfaktor über Wasser bezieht sich hauptsächlich auf das Vorhandensein und die Aktivität von Bau- und Versorgungsschiffen, die möglicherweise Meerestiere und menschliche Aktivitäten beeinträchtigen (z. B. Schifffahrt, kommerzielle Fischerei).

³¹ Weitere Merkmale der verschiedenen Geräuschquellen sind in Abschnitt 9.5.1. von Ramboll 2018a aufgeführt

Mögliche Auswirkung	Auswirkungsmerkmale
Sicherheitszonen (in der Nähe von Bauschiffen)	Während der Bauarbeiten werden Sicherheitszonen rund um die Konstruktionsschiffe eingerichtet, um die Navigationssicherheit zu gewährleisten. Gemäß der Erfahrung aus anderen Projekten haben gezeigt, dass die Einrichtung einer Sicherheitszone – mit einem Radius von 1.500 m um das Rohrverlegungsschiff sinnvoll ist. In ähnlicher Weise werden Sicherheitszonen mit einem Radius von 500 m um andere Schiffe festgelegt, mithilfe derer Vermessungen, Eingriffe am Meeresboden etc. durchgeführt werden. Versorgungsschiffe sind hiervon ausgenommen. Der Umfang der Sicherheitszonen wird mit den zuständigen nationalen Seebehörden abgestimmt.
Emissionen in die Luft (Emissionen von Luftschadstoffen und Treibhausgasen (THG))	Die Verbrennung fossiler Brennstoffe durch die Schiffe, die beim Bau des Baltic Pipe-Projekts verwendet werden, führt zur Emission mehrerer Schadstoffe. Aufgrund der Erfahrungen aus anderen vergleichbaren Vorhaben werden die folgenden vier Hauptemissionen der Luft betrachtet: CO ₂ (Kohlendioxid), NO _x (Stickoxide), SO _x (Schwefeloxide) und PM (Feinstaub). Darüber hinaus erzeugt die Produktion der für das Projekt verwendeten Materialien Emissionen. Diese Luftemissionen können sich potenziell auf Klima, Luftqualität und menschliche Gesundheit auswirken. Luftemissionsberechnungen für das Baltic Pipe-Projekt wurden in der dänischen UVP (Ramboll, 2018a) durchgeführt und werden in Abschnitt 7.2.1 behandelt.
Einleitung in das Meer	Einleitungen in das Meer werden im Rahmen der Vorinbetriebnahme stattfinden. Mögliche Auswirkungen werden auf Nearshore-Gebiete beschränkt sein und nicht weiter in diesem Espoo-Bericht behandelt.
Luftschall	Die Auswirkungen des Luftschalls werden auf den Onshore-Teil beschränkt und werden daher im Espoo-Bericht nicht behandelt. Die Auswirkungen des Luftschalls von Schiffen werden unter „Störung über Wasser“ behandelt.
Nicht einheimische Arten	Alle für das Baltic Pipe-Projekt eingesetzten Schiffe werden aufgefordert, die BWM-Konvention und den HELCOM-Leitfaden für gebietsfremde Arten und Abwassermanagement in der Ostsee einzuhalten (HELCOM, 2014). Daher wird das Risiko der Einführung von NIS durch Baltic Pipe-Projektaktivitäten als sehr gering eingeschätzt. Die Einführung von nicht-einheimischen Arten durch die Gesteinsaufschüttungen kann ausgeschlossen werden, da die Gesteine aus Onshore-Quellen bereitgestellt werden.
Betriebsphase	
Vorhandensein der Pipeline	Das Vorhandensein der Pipeline kann die Meeresbodenbedingungen und die Hydrodynamik verändern und zu vorübergehenden Störungen oder einem dauerhaften Verlust von Lebensräumen für die benthische Flora und Fauna führen. Eine weitere potenzielle Auswirkung ist die Einführung eines neuen Substrats, d. h. eines künstlichen Riffs Die Länge der Pipeline in dänischen Gewässern beträgt 137,6 km, wovon ein Großteil direkt auf dem Meeresboden verlegt wird und nicht in den Meeresboden eingegraben oder durch Steinschüttungen überdeckt wird. An zahlreichen Stellen platzierte Steinschüttungen erschaffen neues Substrat am Meeresboden.
Physikalische Störung über Wasser während des Betriebs (z. B. durch Wartungsbehälter, Lärm und Licht)	Die physische Störung über Wasser während des Betriebs hängt hauptsächlich mit der Anwesenheit und Aktivität von Vermessungs- und Wartungsschiffen zusammen. Die physische Störung ist von der gleichen Art wie während der Bauzeit, jedoch mit einer viel niedrigeren Frequenz.

Mögliche Auswirkung	Auswirkungsmerkmale
	Die erwartete Häufigkeit von Untersuchungen und Wartungsarbeiten ist einmal pro Jahr.
Sicherheitszonen (um Wartungsschiffe herum)	Für die Schiffe, die Vermessungs- und Instandhaltungsarbeiten durchführen, werden um die durchführenden Schiffe Sicherheitszonen definiert, die der Sicherheitszone für „andere“ Schiffe während des Betriebs entsprechen (Radius 500 m um die Schiffe). Die Einrichtung von Sicherheitszonen führt dazu, dass sämtlicher Schiffsverkehr diese ausschließlichen Zonen umgehen muss, was sich möglicherweise sowohl auf die Handels- und Freizeitschifffahrt als auch auf die Fischerei auswirkt. Die Häufigkeit der Vermessungs- und Wartungsaktivitäten ist jedoch gering, d. h. etwa einmal pro Jahr.
Sperrzone (um die Pipeline herum)	Im Rahmen der behördlichen Anordnung zum Schutz von Unterseekabeln und unterseeischen Pipelines, Kabel- oder Pipelinefeldern wird entlang und auf jeder Seite der jeweiligen Anlage eine 200 m breite Sperrzone eingerichtet. Schiffe dürfen ohne zwingende Notwendigkeit nicht in den für diese Infrastruktur eingerichteten Kabel- und Rohrleitungsfeldern (z. B. Pipelines für den Transport von Kohlenwasserstoffen usw.) ankern. In den Sperrzonen ist das Baggern, Entnahme von Felsmaterial sowie der Gebrauch von Werkzeugen oder sonstiger Ausrüstung, die den Meeresboden tangiert, verboten.
Von der Pipeline erzeugte Abstrahlung von Wärme	Die Temperatur entlang der Pipeline liegt sehr nahe an der Temperatur der umgebenden Meeresumwelt (Ramboll, 2018a).
Schadstoffe von Anoden	Opferanoden, die hauptsächlich aus Aluminium bestehen, werden als Backup-Korrosionsschutzsystem verwendet, für den Fall einer Beschädigung der Beschichtung der Rohrleitung. Jenseits der unmittelbaren Nähe der Anode (d. h. < 5 m) sind die Metallionenkonzentrationen in der Wassersäule aufgrund des Anodenzerfalls während der Betriebsphase im Allgemeinen von Hintergrundkonzentrationen nicht zu unterscheiden.

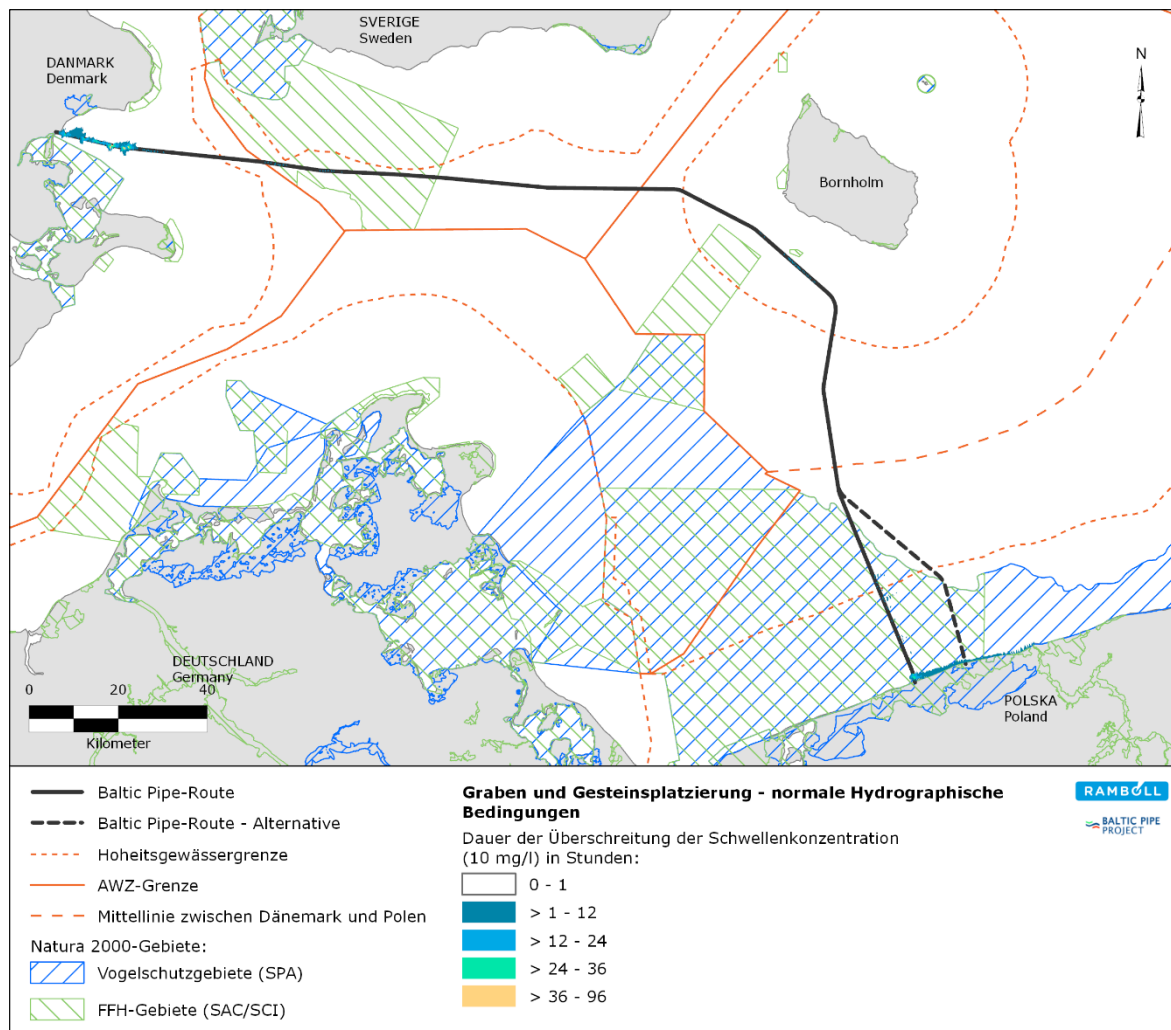


Abbildung 6-1 Simulation der Zeit, in der die Sedimentkonzentration aufgrund von Grabungen (durch Nachpflügen) auf mindestens 10 mg/l (suspendiertes Sediment) erhöht wird.

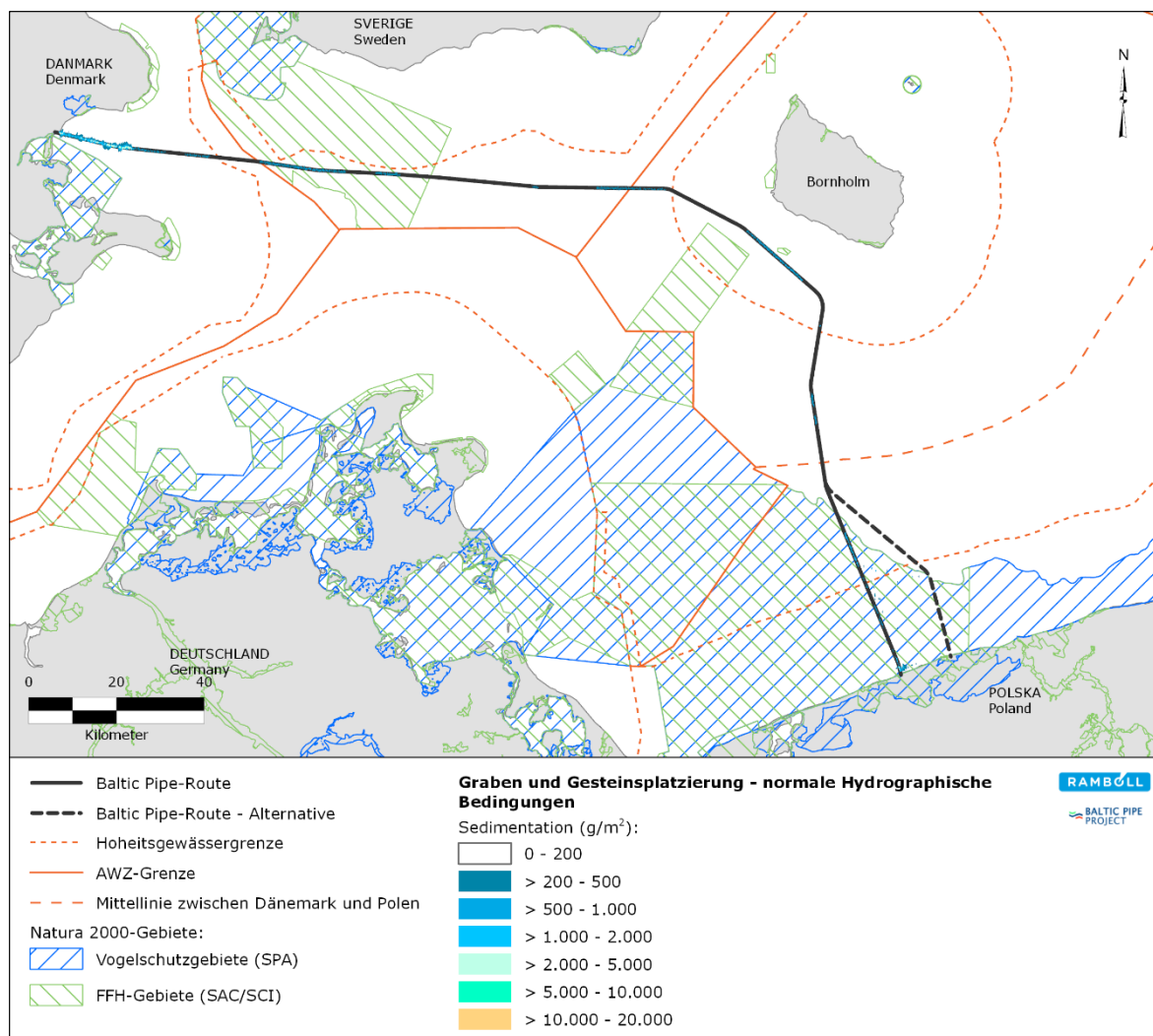


Abbildung 6-2 Simulation von verdrifteten Sedimentablagerungen (Sedimentation) am Meeresboden eine Woche nach Abschluss des Grabenaushubs (durch Einpfügen).

6.1.3 Empfindlichkeit des Rezeptors

Die Gesamtsignifikanz der Auswirkungen wird aufgrund der oben beschriebenen Bewertung der einzelnen Einflussgrößen und der Empfindlichkeit der betroffenen Ressourcen/Rezeptoren bewertet.

Es ist unbedingt notwendig, die Empfindlichkeit (niedrig, mittel oder hoch) einer Ressource/eines Rezeptors zu beachten, die/der möglicherweise durch Projektaktivitäten beeinträchtigt wird. Ein solcher Wert kann bis zu einem gewissen Grad als subjektiv angesehen werden.

Expertenmeinung und Beratung mit Interessengruppen gewährleisten jedoch einen angemessenen Konsens über die Werthaltigkeit einer Ressource/eines Rezeptors. Die Zuordnung eines Wertes zu einer Ressource/einem Rezeptor ermöglicht die Beurteilung der Änderungsempfindlichkeit einer Ressource/eines Rezeptors (Einfluss). Es werden verschiedene Kriterien verwendet, um den Wert/die Empfindlichkeit zu bestimmen, einschließlich unter anderem Widerstandsfähigkeit gegen Veränderung, Anpassungsfähigkeit, Seltenheit, Diversität, Wert gegenüber anderen Ressourcen/Rezeptoren, Natürlichkeit, Fragilität und ob während einer Projektaktivität tatsächlich ein(e) Ressourcen/Rezeptor vorhanden ist. Diese Bestimmungskriterien werden in Tabelle 6-4 beschrieben.

Tabelle 6-4 Kriterien zur Beurteilung der Empfindlichkeit einer Ressource/eines Rezeptors.

Empfindlichkeit	
Niedrig	Eine Ressource/ein Rezeptor, die/der für die Funktionen/Dienste des Ökosystems oder darüber hinaus nicht wichtig ist, bzw. der wichtig, aber widerstandsfähig gegen Veränderungen (im Zusammenhang mit Projektaktivitäten) ist und natürlich und schnell in den Zustand vor der Beeinträchtigung zurückkehrt, sobald die Aktivitäten eingestellt werden.
Mittel	Eine Ressource/ein Rezeptor, die/der für die Funktionen/Dienste des Ökosystems im weiteren Sinne wichtig ist. Sie/er ist möglicherweise nicht beständig gegen Änderungen, aber kann aktiv auf den Zustand vor der Auswirkung wiederhergestellt werden oder kehrt im Laufe der Zeit auf natürliche Weise zurück.
Hoch	Eine Ressource/ein Rezeptor, die/der für die Ökosystemfunktionen/-dienste von entscheidender Bedeutung ist und nicht resistent gegenüber Veränderungen ist und nicht auf den Zustand vor der Auswirkung zurückgesetzt werden kann.

6.1.4 Art, Typ und Reversibilität der Auswirkungen

Die Auswirkungen werden zunächst beschrieben und nach ihrer Art (entweder negativ oder positiv), ihres Typs und ihrem Grad der Reversibilität beschrieben. Der Typ bezeichnet, ob eine Auswirkung direkt, indirekt, sekundär oder kumulativ ist. Der Grad der Reversibilität bezieht sich auf die Fähigkeit der betroffenen ökologischen oder sozialen Komponente/Ressource, zu ihrem Zustand vor der Auswirkung zurückzukehren.

Natur, Typ und Umkehrbarkeit werden in Tabelle 6-5 beschrieben.

Tabelle 6-5 Einstufung der Auswirkungen: Art, Typ und Reversibilität der Auswirkungen

Art der Auswirkungen	
Negativ	Eine Auswirkung, die eine nachteilige Änderung gegenüber dem Ausgangspunkt (aktueller Zustand) darstellt oder einen neuen, unerwünschten Faktor einführt.
Positiv	Eine Auswirkung, die als Verbesserung des Ausgangspunkts gilt oder einen neuen wünschenswerten Faktor einführt.
Art der Auswirkung	
Direkt	Eine Auswirkung, die sich aus einer direkten Interaktion zwischen einer geplanten Projektaktivität und der Empfängerumgebung ergibt.
Indirekt	Eine Wirkung, die sich aus anderen Aktivitäten ergibt, die als Folge des Projekts bewertet werden kann.
Sekundär	Eine Auswirkung, die sich aus direkten oder indirekten Auswirkungen infolge nachfolgender Interaktionen in der Umgebung ergibt.
Additiv	Kombinierte Auswirkungen projektbezogener Aktivitäten.
Kumulativ	Auswirkungen, die in Kombination mit anderen Plänen oder Projekten, die derzeit geprüft werden oder vorhandenen oder vorgeschlagenen Projekten und Plänen auftreten können.
Grenzüberschreitend	Ein Einfluss, der grenzüberschreitend auftritt.
Grad der Reversibilität	
Reversibel	Eine Auswirkung auf Ressourcen/Rezeptoren, die entweder sofort oder im Anschluss an einen akzeptablen Zeitraum nach Beendigung einer Projektaktivität nicht mehr vorhanden ist.
Irreversibel	Eine Auswirkung auf Ressourcen/Rezeptoren, die nach Beendigung einer Projektaktivität offensichtlich ist und über einen längeren Zeitraum bestehen bleibt. Eine Auswirkung, die durch die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen nicht rückgängig gemacht werden kann.

6.1.5 Intensität, Ausmaß und Dauer der Auswirkungen

Das vorhergesagte Ausmaß der *Auswirkungen* wird anhand einer Reihe von Variablen definiert und bewertet, vor allem der Intensität, dem Ausmaß und der Dauer einer Auswirkung. Die Zuordnung von Werten zu den Variablen ist größtenteils objektiv. Das Zuweisen bestimmter Variablen zu Variablen kann jedoch insofern subjektiv sein, als das Ausmaß und die Richtung der Veränderung oft schwer zu definieren ist.

Eine Erläuterung der in der UVP angewandten Klassifizierungen und Werte ist in Tabelle 6-6 dargestellt.

Tabelle 6-6 Einstufung der Auswirkungen bezüglich Intensität, Umfang und Dauer.

Intensität der Auswirkungen	
vernachlässigbar	Keine Auswirkungen auf die Struktur oder Funktion der Ressource/des Rezeptors innerhalb des betroffenen Bereichs.
gering	Geringfügige Auswirkungen auf die Struktur oder Funktion der Ressource/des Rezeptors innerhalb des betroffenen Bereichs, aber die grundlegende Struktur und/oder Funktion bleiben davon unberührt.
mittel:	Innerhalb des betroffenen Bereichs kann es zu teilweisen Auswirkungen auf die Struktur oder Funktion kommen. Die Struktur/Funktion der Ressource/des Rezeptors geht teilweise verloren.
hoch	Die Strukturen und Funktionen der Ressource/des Rezeptors werden vollständig verändert. Struktur-/Funktionsverlust ist innerhalb des betroffenen Bereichs erkennbar.
Geografisches Ausmaß der Auswirkungen	
Lokale Auswirkungen:	Auswirkungen sind auf das Projektgebiet beschränkt (1 km auf jeder Streckenseite)
Regionale Auswirkungen:	Es wird Auswirkungen außerhalb der unmittelbaren Umgebung des Projektbereichs geben (lokale Auswirkungen).
Nationale Auswirkungen:	Die Auswirkungen werden auf den nationalen Sektor beschränkt sein.
Grenzüberschreitende Auswirkungen:	Die Auswirkungen können auch über die Landesgrenzen der Ursprungsparteien hinausgehen.
Dauer der Auswirkungen	
Unmittelbar:	Auswirkungen während und unmittelbar nach der Projektaktivität; die Auswirkungen hören jedoch kurz nach dem Einstellen der Aktivität auf.
Kurzfristig:	Auswirkungen während der gesamten Projektaktivität und bis zu einem Jahr danach.
Mittelfristig:	Auswirkungen, die sich über einen längeren Zeitraum zwischen einem und zehn Jahren nach Ende der Projektaktivität fortsetzen.
Langfristig:	Auswirkungen, die über einen längeren Zeitraum (mehr als zehn Jahre) nach Ende der Projektaktivität fortsetzen.

6.1.6 Allgemeine Bedeutung der Auswirkungen

Der Schweregrad der Auswirkungen wird dann durch Vergleich der Wirkungsstärke des Projekts und der Empfindlichkeit der Umgebungsrezeptoren definiert. Er wird nach einer Skala klassifiziert, die von „vernachlässigbar“ bis „wesentlich“ reicht, wie in Tabelle 6-7 dargestellt, in der auch die Unterscheidung zwischen signifikanten/nicht signifikanten Auswirkungen angegeben wird.

Tabelle 6-7 Kriterien zur Bewertung der Signifikanz einer Auswirkung (eine Kombination aus Wirkungsstärke und Empfindlichkeit).

Bedeutung der Auswirkungen	Schweregrad der Auswirkung	
Nicht signifikant	Vernachlässigbar	Die Umwelt wird nicht oder vernachlässigbar beeinträchtigt.
	Gering	Geringfügige nachteilige Änderungen, die möglicherweise spürbar sind, jedoch im Bereich der normalen Abweichung liegen. Die Auswirkungen sind kurzfristig und die natürliche Erholung erfolgt kurzfristig.
	Mittelmäßig	Moderate nachteilige Veränderungen in einem Ökosystem. Änderungen können den Bereich der natürlichen Variation überschreiten. Das Potenzial für eine natürliche Erholung auf mittlere Sicht ist gut. Es wird jedoch anerkannt, dass eine geringe Auswirkung bestehen bleiben kann. Die Auswirkung kann je nach

Signifikant		Art der Auswirkung erheblich sein oder nicht. Es können Minderungsmaßnahmen angewandt werden, um die Auswirkungen zu verringern.
	Wesentlich	Die Struktur oder Funktion in dem Bereich wird geändert, und die Auswirkungen haben auch Auswirkungen außerhalb des Projektbereichs. Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen werden in Betracht gezogen, um die Auswirkungen zu verringern.

Positive Auswirkungen werden in den umfassenden Tabellen mit einem „+“ für die möglichen Auswirkungen angezeigt.

6.2 Natura 2000-Bewertungen

Gemäß Artikel 6 Abs. 3 und 4 der FFH-Richtlinie ist zu prüfen, ob ein Projekt erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete haben kann. Für das Baltic Pipe-Projekt sind die Bewertungen potenziell betroffener Natura 2000-Gebiete in den jeweiligen nationalen UVP-Berichten von Dänemark, Schweden und Polen dokumentiert.

Die Methodik für Natura 2000-Bewertungen besteht aus vier Schritten:

- Screening;
- Angemessene Bewertung;
- Bewertung alternativer Lösungen; und
- Bewertung, wo keine alternativen Lösungen existieren und wo nachteilige Auswirkungen bleiben.

Der erste Schritt der Bewertung ist ein Natura 2000-Screening, mit dem die möglichen Auswirkungen eines Vorhabens auf ein Natura 2000-Standort(e) – entweder allein oder in Kombination mit anderen Vorhaben bzw. Plänen – erkannt werden und bei dem geprüft wird, ob diese Auswirkungen *wahrscheinlich signifikant sind*. Für den Fall, dass das Screening zeigt, dass eine signifikante Auswirkung auf die Ausweisungsbasis des Natura 2000 Standorts mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, sind keine weiteren Bewertungsschritte erforderlich. Bei voraussichtlich signifikanten Auswirkungen muss eine angemessene Bewertung durchgeführt werden. Im letzteren Fall umfasst die Bewertung auch grenzüberschreitende Auswirkungen, sodass alle Aspekte möglicher Auswirkungen auf den Standort erfasst werden.

Im Abschnitt 7.3.4 des Espoo-Berichts werden die Ergebnisse der Natura-2000-Bewertungen zusammengefasst und gegebenenfalls die grenzüberschreitenden Auswirkungen hervorgehoben.

6.3 Anhang IV Bewertungen

Artikel 12 der Habitat-Richtlinie (Habitat Directive) zielt auf die Einführung und Anwendung eines strengen Schutzes für die in Anhang IV a) der Habitat-Richtlinie aufgeführte Tierarten im gesamten Hoheitsgebiet der Mitgliedstaaten ab.

Gemäß der Richtlinie ist bei streng geschützten Arten Folgendes verboten:

- alle Formen des vorsätzlichen Fangs, Haltens sowie absichtliches Töten;
- vorsätzliche Beschädigung oder Zerstörung von Brut- oder Ruheplätzen;
- vorsätzliche Störung der Wildfauna, insbesondere während der Zucht, der Aufzucht und des Winterschlafes, sofern Störungen im Hinblick auf die Ziele dieses Übereinkommens erheblich wären;
- vorsätzliche Zerstörung oder Entnahme von Eiern aus der Wildnis oder Aufbewahrung dieser Eier, auch wenn diese leer sind;

- Besitz und interner Handel mit diesen – lebenden oder toten – Tieren, einschließlich ausgestopfter Tiere und aller leicht erkennbaren Teile oder Derivate von ihnen, sofern dies zur Wirksamkeit der Bestimmungen dieses Artikels beitragen würde.

Die Bewertungen der *ökologischen Funktionalität* dieser Arten gemäß Anhang IV werden in die nationalen UVP aufgenommen und im Espoo-Bericht (Abschnitt 7.3.3) zusammengefasst.

7. GRENZÜBERSCHREITENDE FOLGENABSCHÄTZUNG

7.1 Überprüfung auf mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen

Dieser vorliegende Espoo-Bericht konzentriert sich auf Projektaktivitäten, die im dänischen Meeresgebiet (Hoheitsgewässer, AWZ und umstrittene Gebiete) durchgeführt werden und möglicherweise negative Auswirkungen auf die Beitrittsländer Schweden, Deutschland und Polen haben. Es wurde bereits im Voraus eingeschätzt, dass Bau und Betrieb an Land keine grenzüberschreitenden Auswirkungen haben, aufgrund der örtlichen Natur und der Bandbreite der Projektauswirkungen. Gleiches gilt für die Aktivitäten in der dänischen Nordsee, die nur die AWZ und die Hoheitsgewässer Dänemarks betreffen. Daher unterliegen nur die Offshore-Aktivitäten in der Ostsee dem Espoo-Verfahren und werden in diesem Bericht berücksichtigt.

Abbildung 7-1 präsentiert das Projektgebiet.

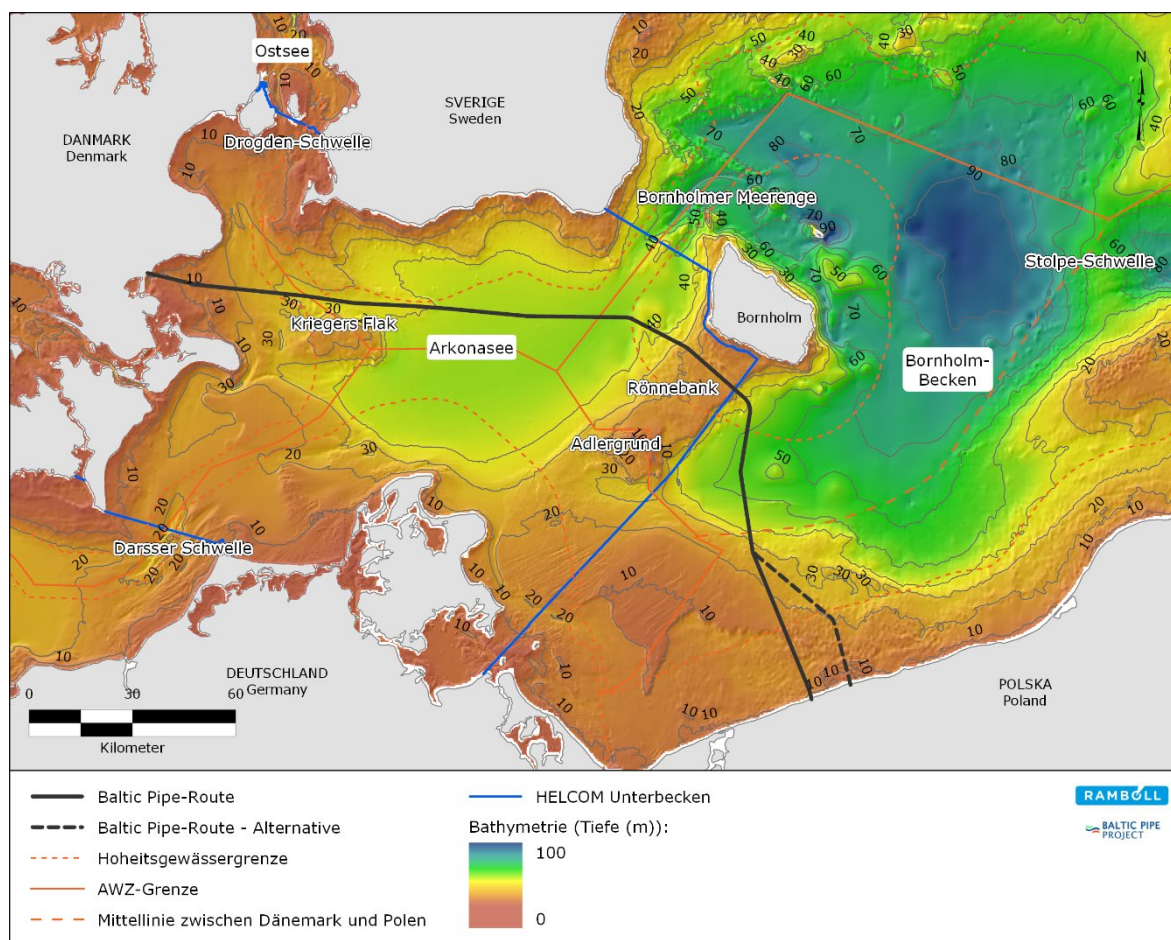


Abbildung 7-1 Überblick über das Projektgebiet für das Vorhaben „Baltic Pipe.“

Im UVP-Bericht (Ramboll, 2018a) wurde eine detaillierte Bewertung aller relevanten potenziellen Auswirkungen auf Meeresrezeptoren durchgeführt und dokumentiert. Basierend auf den Ergebnissen der detaillierten Bewertung beschreibt der Espoo-Bericht eine Überprüfung der gleichen Auswirkungen in Bezug auf ihre potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen. Aufgrund der geringen Reichweite für die meisten Projektauswirkungen können in vielen Fällen erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Nachfolgend werden diese Auswirkungen in diesem Kapitel nicht weiter ausgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf denjenigen Auswirkungen, bei denen erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen in der ersten Runde nicht ausgeschlossen werden können.

Tabelle 7-1 zeigt das Screening und gibt einen Hinweis auf die Auswirkungen, die weiter unten in diesem Kapitel genauer bewertet werden.

Tabelle 7-1 Überprüfung möglicher grenzüberschreitender Auswirkungen.

Rezeptor	Mögliche Auswirkung	Grenzüberschreitende Bewertung
Physikalische und chemische Umgebung		
Bathymetrie	<ul style="list-style-type: none"> • Physische Störung des Meeresbodens • Sedimentation • Vorhandensein der Pipeline 	Die Auswirkungen werden als nicht signifikant eingestuft und treten nur lokal auf. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Hydrographie und Wasserqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Suspendierte Sedimente (SSC) • Schadstoffe und Nährstoffe • Einleitung ins Meer • Freisetzung von Schadstoffen aus Anoden • Vorhandensein der Pipeline • Wärme von der Pipeline 	Alle potenziellen Auswirkungen werden als gering oder vernachlässigbar eingeschätzt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Oberflächensedimente und Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Physische Störung des Meeresbodens • Schadstoffe und Nährstoffe • Sedimentation • Vorhandensein der Pipeline • Freisetzung von Schadstoffen aus Anoden 	Die Auswirkungen werden als nicht signifikant eingestuft und treten nur lokal auf. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Klima und Luftqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Emissionen in die Luft 	Grenzüberschreitende Auswirkungen durch Emissionen können nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.2.1 unten).
Unterwasserlärm	<ul style="list-style-type: none"> • Unterwasserschall aus Bautätigkeiten • Unterwasserschall aus ungeplanten Ereignissen 	Die Auswirkungen von Baulärm werden als vernachlässigbar eingeschätzt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden. Die Auswirkungen <i>ungeplanter Ereignisse</i> werden in Bezug auf die Rezeptoren Fisch und Meeressäuger (siehe unten) bewertet.
Biologische Umwelt		
Plankton	<ul style="list-style-type: none"> • Suspendierte Sedimente (SSC) • Schadstoffe und Nährstoffe 	Die Auswirkung wird als nicht signifikant eingestuft und tritt nur lokal auf, überwiegend im Küstenbereich. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Benthische Lebensräume, Flora und Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Physische Störung des Meeresbodens • Suspendierte Sedimente (SSC) • Sedimentation • Vorhandensein der Pipeline 	In der Bauphase wird eine erhebliche Auswirkung auf das Seegras in Faxø Bugt festgestellt. Alle anderen Auswirkungen sind geringfügig oder vernachlässigbar und nicht signifikant. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Fische	<ul style="list-style-type: none"> • Physische Störung des Meeresbodens • Suspendierte Sedimente • Sedimentation • Unterwasserlärm 	Grenzüberschreitende Auswirkungen durch Unterwasserlärm können nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.3.1 unten).
Meeressäuger	<ul style="list-style-type: none"> • Suspendierte Sedimente (SSC) 	Grenzüberschreitende Auswirkungen durch Unterwasserlärm können

Rezeptor	Mögliche Auswirkung	Grenzüberschreitende Bewertung
	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung über Wasser Unterwasserschall (Bauarbeiten, ungeplante Ereignisse) 	nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.3.2 unten).
Seevögel und Zugvögel	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung über Wasser 	Die Auswirkungen werden als vernachlässigbar eingeschätzt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Migrierende Fledermäuse	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung über Wasser (Kollision mit Bauschiffen) 	Die Auswirkungen werden als vernachlässigbar eingeschätzt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Anhang IV Spezies	<ul style="list-style-type: none"> Vorsätzlicher Fang oder Tötung Vorsätzliche Störung 	Grenzüberschreitende Auswirkungen durch Unterwasserlärm können nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.3.3 unten).
Biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung des Sediments Suspendierte Sedimente Sedimentation Unterwasserlärm – (Bauarbeiten, ungeplante Ereignisse) Physische Störung über Wasser Vorhandensein der Pipeline Nicht einheimische Arten 	Alle potenziellen Auswirkungen werden als gering oder vernachlässigbar eingeschätzt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Natura 2000 Offshore	<ul style="list-style-type: none"> Suspendierte Sedimente (SSC) Sedimentation Unterwasserlärm Physische Störung über Wasser Vorhandensein der Pipeline 	Grenzüberschreitende Auswirkungen durch Unterwasserlärm von ungeplanten Ereignissen (Räumung von UXO) können nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.3.4 unten).
Marine Strategy Framework Directive (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) (gesamtes Meeresgebiet, Umweltzustand nach 11 Deskriptoren)	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung des Meeresbodens Suspendierte Sedimente Schadstoffe und Nährstoffe Unterwasserlärm Nicht einheimische Arten Vorhandensein der Pipeline 	Die Auswirkungen auf die 11 Deskriptoren werden im dänischen nationalen Kontext als geringfügig oder vernachlässigbar bewertet. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Water Framework Directive (Wasserrahmenrichtlinie) (ökologischer Status 1 NM Zone, chemischer Status 12 NM Zone)	<ul style="list-style-type: none"> Suspendierte Sedimente Schadstoffe und Nährstoffe Freisetzung von Schadstoffen aus Anoden 	Auswirkungen auf den ökologischen oder chemischen Zustand werden als gering oder vernachlässigbar eingeschätzt. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Sozioökonomisches Umfeld		
Schifffahrt- und Schifffahrtswege	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitszonen Sperrzone (um Pipeline) 	Sperrzonen und das Vorhandensein der Pipeline in dänischen Gewässern können sich möglicherweise auf internationale Schifffahrtswege auswirken
Kommerzielle Fischerei	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitszonen Sperrzone (um die Pipeline) Vorhandensein der Pipeline 	Sperrzonen in dänischen Gewässern können sich potenziell auf Fischer aus Schweden, Deutschland und Polen auswirken (siehe Abschnitt 7.4.1 unten).

Rezeptor	Mögliche Auswirkung	Grenzüberschreitende Bewertung
	<ul style="list-style-type: none"> Präsenz von Schiffen 	
Archäologie (Kulturerbe)	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung des Meeresbodens 	Unerwartete Funde archäologischer Objekte während des Baus werden gemäß geltendem Recht in Dänemark behandelt. Grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.
Kabel, Pipelines und Windparks	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung des Meeresbodens Vorhandensein der Pipeline 	Die Gefahr der Beschädigung von international wichtigen Kabeln und Rohrleitungen wird durch die angewandte Methodik zur Festlegung der Kreuzungen minimiert. Grenzüberschreitende Auswirkungen werden somit vermieden. Die Pipeline beschränkt die zukünftige Entwicklung der Meeresinfrastruktur nicht wesentlich.
Standorte zur Rohstoffgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitszonen Sperrzone (um die Pipeline) 	Die Pipelineroute kreuzt keine vorhandenen bzw. potenziellen Abbaustätten. Störungen benachbarter Extraktionsaktivitäten können nur lokal innerhalb kurzer Zeit (Tage) auftreten. Grenzüberschreitende Effekte können ausgeschlossen werden.
Militärische Übungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> Sicherheitszonen 	Die Pipelineroute verläuft in der Nähe von international wichtigen militärischen Übungsgebieten. Auswirkungen auf diese Bereiche können während des Baus nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 7.4.3 unten).
Umweltüberwachungsstationen	<ul style="list-style-type: none"> Suspendierte Sedimente 	In schwedischen oder polnischen Gewässern in der Nähe der Grenze zu den dänischen Gewässern gibt es keine Überwachungsstationen. Grenzüberschreitende Effekte können ausgeschlossen werden.
Tourismus- und Erholungsgebiete	<ul style="list-style-type: none"> Physische Störung Sicherheitszonen Sperrzone (um die Pipeline) Luftschall 	Die Auswirkungen werden als gering oder vernachlässigbar eingeschätzt. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Die potenziellen kumulativen Auswirkungen wurden im UVP-Bericht (Ramboll, 2018a) bewertet. Es wird dort der Schluss gezogen, dass kumulative Auswirkungen von bestehenden und geplanten Vorhaben in Überlagerung mit den geplanten Projektaktivitäten des Baltic Pipe-Projekts keine wesentlichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben werden. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können daher ausgeschlossen werden.

7.2 Physikalische und chemische Umgebung

In diesem Abschnitt erfolgt die Bestandsbeschreibung der potenziell betroffenen Rezeptoren sowie eine Bewertung der potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die physisch-chemische Umgebung.

7.2.1 Klima und Luft

Die Errichtung der Baltic Pipe-Gaspipeline ist mit Emissionen von Treibhausgasen und Schadstoffen in die Atmosphäre verbunden, die durch den Einsatz von Maschinen und die Herstellung von Materialien entstehen. Treibhausgasemissionen haben grenzüberschreitende Auswirkungen auf den globalen Klimawandel, während Luftschadstoffe lokale und/oder regionale

Auswirkungen haben können. Beide Faktoren beeinflussen die Umwelt und die Lebensbedingungen für Flora und Fauna sowie den Menschen.

In diesem Abschnitt wird der Beitrag der Baltic Pipe zu diesen Emissionen bewertet. Die Bewertung konzentriert sich jedoch nur auf Emissionen während des Baus und des Betriebs/der Instandhaltung und berücksichtigt nicht die Treibhausgasemissionen, die durch die Verbrennung des gelieferten Erdgases entstehen. Letzteres ist in Kapitel 8 über die Rolle des Baltic Pipe-Projekts im Kontext der polnischen und europäischen Energiepolitik nachzulesen.

Während des Baus und des Betriebs des Baltic Pipe-Vorhabens werden Schiffe eingesetzt, die Vermessungen und Bauarbeiten durchführen, Material transportieren usw. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe durch den Betrieb von Schiffen führt zur Emission mehrerer Komponenten. Aufgrund der Erfahrungen aus anderen vergleichbaren Vorhaben werden die folgenden vier Hauptemissionen betrachtet: CO₂ (Kohlendioxid), NO_x (Stickoxide), SO_x (Schwefeloxide) und PM (Feinstaub).

Darüber hinaus ist die Produktion aller Komponenten der Baltic Pipe mit Emissionen in die Atmosphäre verbunden, insbesondere mit CO₂ aus der Stahl-, Beton-, Aluminium- und Beschichtungsproduktion.

Gesetzliche Anforderungen

Die für das Baltic Pipe-Projekt relevanten gesetzlichen Anforderungen werden im Folgenden in Anforderungen für Treibhausgasemissionen (CO₂) und für die Luftqualität unterteilt.

Treibhausgasemissionen (CO₂)

Dänemark hat das UN-Protokoll von Kyoto (UN Kyoto Protocol) zur Verringerung der Treibhausgasemissionen ratifiziert und sich verpflichtet, die CO₂-Emissionen gemäß der EU-Implementierung der zweiten Verpflichtungsperiode von 2013 bis 2020 des Kyoto-Protokolls bis 2020 um 21 % zu senken (im Vergleich zu 1990). Darüber hinaus hat Dänemark als EU-Mitglied ein individuell verbindliches Ziel, die CO₂-Emissionen aus Nicht-EHS-Sektoren³² bis 2030 um 39 % zu senken (im Vergleich zu 2005).

Luftqualität

Die IMO unter den Vereinten Nationen hat die Ostsee als Emissionskontrollbereich (ECA) gemäß Verordnung 14 des MARPOL-Übereinkommens in Anhang VI festgelegt, um die SO_x-Emission (auch als SECA bezeichnet) zu begrenzen. Dies bedeutet, dass der Schwefelgrenzwert für in SECA verwendetem Heizöl seit dem 1. Januar 2015 0,1 % beträgt. Die Verordnung hat seit ihrem Inkrafttreten zu einer erheblichen Verringerung der SO₂-Emissionen in der Ostsee geführt (Johansson & Jalkanen, 2016).

Darüber hinaus wurde die Ostsee ab 2021 gemäß Verordnung 13 des MARPOL-Übereinkommens in Anhang VI als Emissionskontrollbereich (ECA) eingestuft, um die NO_x-Emission (auch als NECA bezeichnet) zu begrenzen. Dies bedeutet, dass alle Schiffe, die nach 2021 gebaut wurden, die NO_x-Emissionen im Vergleich zum derzeitigen Emissionswert um 80 % reduzieren müssen. Es wird erwartet, dass eine längere Flottenerneuerung erforderlich ist, bevor die Verordnung ihre volle Wirkung entfaltet.

³² Nicht-EHS-Sektoren sind nicht Teil des EU-Emissionshandelssystems (EHS). Die Nicht-EHS-Sektoren umfassen z. B. Transport, Landwirtschaft und die Heizungsbranche.

Die EU hat die Luftqualitätsrichtlinie³³ einschließlich der Grenzwerte³⁴ für Luftschadstoffe verabschiedet, die auch in Dänemark als Grenzwerte gelten (umgesetzt in der dänischen Gesetzesverordnung zur Luftqualität³⁵). Die Grenzwerte und kritischen Werte gelten für unterschiedliche Zeiträume, da die beobachteten Auswirkungen der verschiedenen Schadstoffe über unterschiedliche Expositionszeiten auftreten.

Die in der Einleitung erwähnten Grenzwerte und kritischen Werte für die Luftschadstoffe sind in Tabelle 7-2 dargestellt.

Tabelle 7-2 Relevante Grenzwerte für den Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß der Richtlinie für die Luftqualität.

Luftschadstoffe	Mittelungszeitraum	Grenzwerte [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO ₂	1 Stunde	200, darf nicht öfter als 18 Mal im Kalenderjahr überschritten werden
NO ₂	Kalenderjahr	40
SO ₂	1 Stunde	350, darf nicht öfter als 24 Mal im Kalenderjahr überschritten werden
SO ₂	24 Stunden	125, darf nicht öfter als 3 Mal im Kalenderjahr überschritten werden
PM _{2,5}	Kalenderjahr	25 (20)*
PM ₁₀	24 Stunden	50, darf nicht öfter als 35 Mal im Kalenderjahr überschritten werden
PM ₁₀	Kalenderjahr	40

*Die Zahl in Klammern ist ein vorgeschlagener Grenzwert für 2020.

Ausgangspunkt

Bestehende CO₂-Emissionen und Luftschadstoffemissionen im Zusammenhang mit dem Offshore-Teil des Vorhabens stammen hauptsächlich von Schiffen in der Ostsee. Tabelle 7-3 zeigt zum Vergleich einen Überblick über die Emissionen von Schiffen in der Ostsee im Jahr 2016 und die jährlichen Gesamtemissionen in Dänemark im Jahr 2016.

Tabelle 7-3 Gesamtemissionen aller Schiffe der Ostsee im Jahr 2016 (Johansson & Jalkanen, 2017) und jährliche Gesamtemissionen in Dänemark im Jahr 2016 (Universität Aarhus, 2018b).

Umweltschädliche Komponenten	Emissionen von Schiffen in der Ostsee [Tonnen]	Gesamtemissionen in Dänemark [Tonnen]
CO ₂	14.700.000	37.117.000
NO _x	318.000	115.000
SO _x	10.000	-
SO ₂	-	10.000
PM _{2,5}	9.000	21.000
PM ₁₀	-	31.000
PM (TSP)	-	91.000

Die CO₂-Emissionen von Schiffen aus der Ostsee entsprechen 4.792.000 Tonnen Treibstoff (Johansson & Jalkanen, 2017).

Die Emissionen aus der Ostsee mischen sich in komplexer Weise mit den Emissionen an Land, und die Schadstoffkonzentrationen hängen von vielen Faktoren wie der Jahreszeit und den vorherrschenden Wettersystemen ab. Anhand von Modellen werden die Prozesse beschrieben und Durchschnittskonzentrationen berechnet. Ergebnisse aus Modellrechnungen für den dänischen Teil der Ostsee sind in Tabelle 7-4 dargestellt.

³³ Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über die Luftqualität und Luftreinhaltung in Europa.

³⁴ Grenzwerte sind in der Richtlinie für die Luftqualität definiert als: „(...) ein auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse festgelegter Wert mit dem Ziel, schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt insgesamt zu vermeiden, der innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu erreichen ist und nach Erlangen nicht überschritten werden darf.“

³⁵ Verordnung Nr. 1472 vom 12. Dezember 2017 zur Bewertung und Kontrolle der Luftqualität.

Tabelle 7-4 Modellierte NO_x- und SO₂-Konzentrationen im dänischen Teil der Ostsee im Jahr 2016 (Ellermann et al., 2018).

Umweltschädliche Komponenten	Mittelungszeitraum	Modelliert Konzentrationen im dänischen Teil der Ostsee, 2016 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
NO _x	Kalenderjahr	6 - 10
SO ₂	Kalenderjahr und Winter	0,25 - 1,50

Auswirkungsbewertung und grenzüberschreitende Auswirkungen

Die einzigen potenziellen Auswirkungen des Projekts auf Klima und Luftqualität sind Emissionen in die Luft, die sich sowohl auf den Bau als auch auf den Betrieb auswirken können.

Tabelle 7-5 Mögliche Auswirkungen auf Klima und Luftqualität, Offshore.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Emissionen in die Luft	X	X

Emissionen in die Luft

Die Hauptemissionen aus dem Offshore-Teil des Projekts während des Baus beziehen sich auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe aus den verschiedenen in der Ostsee eingesetzten Schiffen im Rahmen der Rohrverlegung. Während des Betriebs beziehen sich die Emissionen auf die Verbrennung fossiler Brennstoffe von Vermessungs- und Wartungsschiffen.

Emissionen in die Luft aus dem Offshore-Teil des Vorhabens umfassen sowohl CO₂-Emissionen, die sich auf das Klima auswirken, als auch verschmutzende Komponenten, die sich auf die Luftqualität auswirken.

CO₂-Emissionen

In Tabelle 7-6 werden die CO₂-Emissionen aus Bau und Betrieb des Offshore-Projektteils und aus der Materialproduktion dargestellt. Für den Betrieb werden die Ergebnisse während der geschätzten Betriebszeit (50 Jahre) im Durchschnitt pro Jahr angezeigt. Die CO₂-Emissionen aus der Materialproduktion decken die beiden Hauptmaterialien Stahl und Beton ab, die für die Rohre und Tunnelelemente verwendet werden.

Tabelle 7-6 CO₂-Emissionen aus Offshore-Bau und Betrieb (Durchschnitt pro Jahr bei einer Betriebszeit von 50 Jahren). Die Zahlen umfassen Bautätigkeiten und Vorbetrieb in DK und PL für Landungen und in Küstennähe.

Aktivität	CO ₂ -Emissionen DK* [Tonnen]	CO ₂ -Emissionen Ostsee insgesamt [Tonnen]
Bautätigkeiten (Offshore, Küstennähe, Landung, Vorbetrieb)	124.400	248.570
Materialproduktion (Stahl und Beton)	181.800	361.613
Bau insgesamt	306.200	610.183
Betrieb (durchschnittlich pro Jahr)	53	106

*Der dänische Teil der Trasse in der Ostsee einschließlich des umstrittenen Gebiets.

Die Empfindlichkeit des Klimas als Rezeptor wird aufgrund seiner potenziellen Auswirkungen auf die Ökosysteme im Allgemeinen als hoch eingestuft. Die CO₂-Emissionen haben eine negative, sekundäre, grenzüberschreitende und irreversible Auswirkung auf das Klima.

Die CO₂-Emissionen aus dem Betrieb gelten als unerheblich, da die jährlichen Emissionen weniger als 0,003 % der Gesamtemissionen von Schiffen in der Ostsee und noch weniger der gesamten dänischen CO₂-Emissionen ausmachen. Die CO₂-Emissionen aus dem Bau sind jedoch deutlich höher als aus dem Betrieb und machen bezogen auf das Vergleichsjahr 2016 etwa 0,8 % der gesamten dänischen CO₂-Emissionen und etwa 2,1 % der CO₂-Emissionen von Schiffen in der Ostsee aus. Da die Laufzeit kurzfristig ist, wird dies als geringfügige Auswirkung und daher als nicht wesentlich angesehen.

Tabelle 7-7 Bedeutung der Auswirkungen auf das Klima im Offshore-Bereich.

Empfindlichkeit		Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Emissionen in die Luft (CO ₂ -Emissionen, Bau)	Hoch	Mittel	Grenzüberschreitend	Kurzfristig	Gering	Nicht signifikant
Emissionen in die Luft (CO ₂ -Emissionen, Betrieb)	Hoch	Gering	Grenzüberschreitend	Langfristig	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Die CO₂-Emissionen des gesamten Baltic Pipe-Projekts in Dänemark werden gemeinsam in dem Dokument „Umweltverträglichkeitsprüfung – Einführung und allgemeine Schlussfolgerung (Environmental Impact Assessment – Introduction and overall conclusion)“ (Ramboll 2017b) bewertet.

Umweltschädliche Komponenten

In Tabelle 7-8 werden die Emissionen der Luftschadstoffe aus dem Bau und Betrieb des Offshore-Teils des Projekts dargestellt.

Tabelle 7-8 Luftschadstoffe aus Bau und Betrieb im Offshore-Bereich.

	Luftemissionen [Tonnen]				
	NO _x	SO ₂	PM (TSP)	PM ₁₀	PM _{2,5}
Bau (Offshore)	3.400	80	150	150	150
Betrieb (durchschnittlich pro Jahr)	1	0	0	0	0

Bei den Schätzungen wurde nicht berücksichtigt, dass die Ostsee als NECA-Gebiet ausgewiesen wurde. Dies bedeutet, dass alle nach 2021 gebauten Schiffe verpflichtet sind, die NO_x-Emissionen im Vergleich zum derzeitigen Emissionsniveau um 80 % zu senken. Dies bedeutet, dass der NO_x-Gehalt insbesondere während des Betriebs niedriger sein kann. Die Schiffe und Treibstoffe, die im Rahmen der Bautätigkeiten für das Baltic Pipe-Projekt verwendet werden, müssen den geltenden Rechtsvorschriften entsprechen. Dazu gehören auch die Rechtsvorschriften, die sich aus den NECA- und SECA-Gebieten ergeben.

Die Empfindlichkeit der Offshore-Luftqualität wird als niedrig eingestuft, da das Hintergrundniveau niedrig ist und gute Ausbreitungsbedingungen vorliegen. Die oben berechneten Luftemissionen decken alle Bauaktivitäten im Offshore-Bereich ab und werden daher während der Bauzeit entlang der Pipelinerroute in sehr geringen Mengen emittiert. Die Intensität wird während des Baus als gering eingestuft und hat keinen Einfluss auf den Betrieb. Die Reichweite ist hauptsächlich lokal, kann aber auch regional sein. Der Schweregrad der Auswirkungen wird während des Baus als gering und während des Betriebs als vernachlässigbar beurteilt. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-9 Bedeutung der Auswirkungen auf die Luftqualität im Offshore-Bereich.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Emissionen in die Luft (umweltschädliche Komponenten, Bau)	Niedrig	Gering	Lokal bis regional	Kurzfristig	Gering	Nicht signifikant
Emissionen in die Luft (umweltschädliche Komponenten, Betrieb)	Niedrig	Keine Auswirkungen	Lokal bis regional	Langfristig	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Die möglichen Auswirkungen auf die Klima- und Luftqualität, die sich aus den Bau- und Betriebstätigkeiten der vorgeschlagenen Pipeline in dänischen Gewässern ergeben, sind in Tabelle 7-10 zusammengefasst.

Tabelle 7-10 Bedeutung der Gesamtauswirkungen für Klima und Luftqualität.

Mögliche Auswirkung	Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	Grenzüberschreitend
Emissionen in die Luft (CO ₂ -Emissionen, Bau)	Gering	Nicht signifikant	Ja

Emissionen in die Luft (CO ₂ -Emissionen, Betrieb)	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Ja
Emissionen in die Luft (umweltschädliche Komponenten, Bau)	Gering	Nicht signifikant	Ja
Emissionen in die Luft (umweltschädliche Komponenten, Betrieb)	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Ja

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit aufgrund erhöhter Luftemissionen des Projekts können sowohl im nationalen als auch im grenzüberschreitenden Kontext ausgeschlossen werden.

7.3 Biologische Umwelt

In diesem Abschnitt erfolgt die Bestandsbeschreibung der potenziell betroffenen Schutzgüter sowie eine Bewertung der potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die biologische Umgebung.

7.3.1 Fische

Bestandsbeschreibung

Die Fischgemeinschaft in der Ostsee ist stark von der hydrologischen Einzigartigkeit des Meeres beeinflusst. Das Meer ist halb umschlossen und von einem großen Einzugsgebiet umgeben. Das Ökosystem der Ostsee zeichnet sich durch eine geringere Biodiversität von Pflanzen und Tierarten im Vergleich zu anderen Meeren mit normalem Salzgehalt (33-37 PSU) aus (Ojaveer *et al.*, 2017). Das Wasser ist für viele Meerestiere zu kalt und für die meisten Süßwasserarten zu salzig. Etwa 100 Fischarten (ohne Kattegat) sind an die Ökosysteme der Ostsee angepasst (Ojaveer *et al.*, 2017). Fast alle diese Arten kommen im südwestlichen Teil der Ostsee vor.

Im Arkona-Becken und im Bornholmer Becken gibt es etwa 110 bzw. 105 Fischarten und Neunaugen. Von den 110 im Arkona-Becken registrierten Arten gibt es 22 verschiedene Ordnungen (HELCOM, 2012), wobei die Perciformes (26,4 %), die Gadiformes (12,7 %) und die Cypriniformes (10,9 %) dominieren. Die Zusammensetzung der Rangfolgen im Bornholmer Becken ähnelt dem Arkona-Becken, wobei gleichfalls die Perciformes (22,9 %), die Cypriniformes (18,1 %) und die Gadiformes (10,5 %) dominieren (HELCOM, 2012). Die Ordnung der Perciformes bzw. „Barschartigen“ enthält Süßwasserarten wie Barsch (*Perca fluviatilis*), Zander (*Sander lucioperca*) und Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*), die naturgemäß weniger salzhaltige Gewässer bevorzugen, d. h. hauptsächlich Küstengebiete, aber auch Salzwasserarten, wie den Großen Sandaal (*Hyperoplus lanceolatus*), die Makrele (*Scomber scombrus*) und die invasive Schwarzmund-Grundel (*Neogobius melanostomus*). Die Ordnung der Gadiformes umfasst die für die dänische Flotte kommerziell wichtigsten Arten in der Ostsee, d. h. Kabeljau (*Gadus morhua*), aber im Allgemeinen wird der Großteil der festgestellten Fischarten dieser Ordnung als temporär vorkommend ohne Fortpflanzung beobachtet, wie z. B. Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*), Pollack (*Pollachius pollachius*) und Seehecht (*Merluccius merluccius*). Schließlich gibt es die Karpfenartigen, d. h. die Cypriniformes, zu denen Brassen (*Abramis brama*), Rotaugen (*Rutilus rutilus*) und Silberbrassen (*Blicca bjoerkna*) gehören.

Gemäß der HELCOM-Checkliste für Ostseefisch- und Neunaugen-Arten zeigen 35 % bzw. 37 % der Arten im Arkona-Becken bzw. Bornholm-Becken eine regelmäßige Reproduktion (HELCOM, 2012). Darunter sind Arten wie Hering (*Clupea harengus*), Sprotte (*Sprattus sprattus*), Kabeljau, Flunder (*Platichthys flesus*) und Scholle (*Pleuronectes platessa*). Die vorgenannten Arten sind wichtig für das maritime Nahrungsnetz und die kommerzielle Fischerei in der Ostsee.

Fische spielen in der Ostsee eine wichtige Rolle, da sie ein wesentliches Bindeglied zwischen der Planktonproduktion und Raubtieren mit höherem trophischem Niveau darstellen. Futterfische sind planktivore pelagische Arten, die den größten Teil der Zooplanktongewinnung in Nahrungsmittel verwandeln, die auf höheren trophischen Mengen verfügbar sind (Engelhard *et al.*, 2013). Die Vermehrung, der Zustand und die Fortpflanzungsfähigkeit von Raubtieren hängen mit Fisch als Nahrungsquelle für Seevögel, Säugetiere und Raubfische zusammen. Eine Abnahme der Fülle von Futterfischen kann das Nahrungsnetz verändern, insbesondere in einem Ökosystem mit Wespentaille, beispielsweise in der Ostsee, wo einige Futterfische die mittlere trophische Ebene dominieren. Veränderungen in der Menge oder Verbreitung dieser Arten können große Auswirkungen auf höhere trophische Ebenen haben. In den letzten dreißig Jahren sind solche Veränderungen mit der Umstrukturierung des Ökosystems eingetreten, da die Biomasse der Sprotte aufgrund des Rückgangs des größten Raubfisches, des Kabeljaus, deutlich zugenommen hat (Eero *et al.*, 2012, Casini *et al.*, 2014).

Die HELCOM-Rote Liste der vom Aussterben bedrohten Ostseearten ist eine Bedrohungsanalyse, die auch Fischarten einschließt. Die Liste folgt den Kriterien der Roten Liste der Internationalen Union für Naturschutz (IUCN). In Bezug auf das Arkonabecken und das Bornholmer Becken ist der Aal der einzige Fisch mit regelmäßigem Vorkommen, der auf der HELCOM- Roten Liste der Ostseearten als stark gefährdet eingestuft ist (HELCOM, 2012). Im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte ist ein Bevölkerungsrückgang zu verzeichnen, und nur 1 - 5 % des früheren Bestandes kommen heute in Europa an. In der Ostsee besteht die Aalfischerei aus dem Fang von Gelbaal (Wachstumsphase) und Silberaal (Wanderungsphase). In den Jahren 2010 bis 2015 erzielte die dänische Fischerei 32,05 Tonnen Aal.

Neben dem Aal gibt es noch andere Arten in der Umgebung der Baltic Pipe-Pipeline, die auf den Roten Listen von HELCOM und IUCN aufgeführt sind. Da die meisten dieser Arten temporär vorkommen oder mit dem IUCN-Status „Vulnerable“ (gefährdet) aufgeführt sind, werden sie mit relativ geringer Bedeutung eingestuft und nicht weiter behandelt.

Kommerziell wichtige Arten

Die gewerbliche Fischerei wird in weiten Teilen der Ostsee von allen Ländern der Region betrieben. Die Fischerei zielt sowohl auf marine, als auch auf Süßwasserarten ab, aber rund 95 % des gesamten Fischfangs in Bezug auf Biomasse besteht aus Kabeljau, Sprotte und Hering (ICES, 2017). Die Fänge werden sowohl für den menschlichen Verzehr als auch für den industriellen Gebrauch verwendet. Die Ostseefischerei zielt auch auf Grundfischarten wie Scholle und Flunder sowie wandernde Arten wie Forellen und Lachs ab. Der folgende Abschnitt enthält eine Bestandsbeschreibung für die kommerziell wichtigen Arten, z. B. Kabeljau, Sprotte, Hering, Scholle und Flunder. Kommerzielle Fischerei als Rezeptor wird in Abschnitt 7.4.1 behandelt.

Kabeljau

Kabeljau ist eine Grundfischart, die in der gesamten Ostsee vorkommt. Seit 2003 wird der Kabeljaubestand in der Ostsee als zwei separate Bestände verwaltet, d. h. der westliche und der östliche Ostseedorsch. Der Bestand ist geteilt, da es Belege für einen phänotypischen und genetischen Unterschied zwischen den beiden Populationen gibt. Im Arkona-Becken besteht eine Koexistenz zwischen dem westlichen und dem östlichen Bestand. Studien deuten darauf hin, dass der Kabeljau ein Geburtsziel für das Laichen aufweist, d. h. er laicht fast jedes Jahr an der gleichen Stelle, und ein Unterschied von etwa 4 Monaten beim Zeitpunkt der Laichzeit zwischen den beiden Beständen kann die Trennung zwischen den Beständen erhöhen. Die Häufigkeit von Kabeljau hat in letzter Zeit zugenommen, und neuere Studien zeigen, dass ein großer Teil des Kabeljaus in der ICES-Unterabteilung (SD) 24 genetisch östlicher Kabeljau ist (ICES, 2015).

Abbildung 7-2 zeigt Kabeljaulaich- und Aufwuchsgebiete im südwestlichen Teil der Ostsee.

Der Fortpflanzungszyklus für den Kabeljau in der westlichen Ostsee beginnt Ende Oktober und das Laichen beginnt etwa 4 Monate später (siehe Tabelle 7-11). Die Laichzeit ist von Ende Februar bis Anfang Juni und die Hauptlaichzeit ist von März bis April (ICES, 2015). Männlicher Kabeljau neigt dazu, länger im Laichgebiet zu bleiben und ist früher reif als die Weibchen. Ein Salzgehalt von > 15 PSU ist eine Voraussetzung für die Befruchtung, und mehr als 20 PSU gewährleisten den Auftrieb der Eier (ICES, 2015). Das Laichen des östlichen Bestands ist unterschiedlich, da es auf tiefere Gebiete beschränkt ist, in denen der Salzgehalt hoch genug ist, um eine Befruchtung und einen Auftrieb der Eizelle zu ermöglichen, d. h. 12 bis 14 PSU. In der Vergangenheit hatte der Ostseekabeljau eine Laichzeit, die sich von März bis September erstreckte. In den 2000er Jahren wurde das Laichen jedoch bis Oktober/November fortgesetzt (Köster *et al.* 2016).

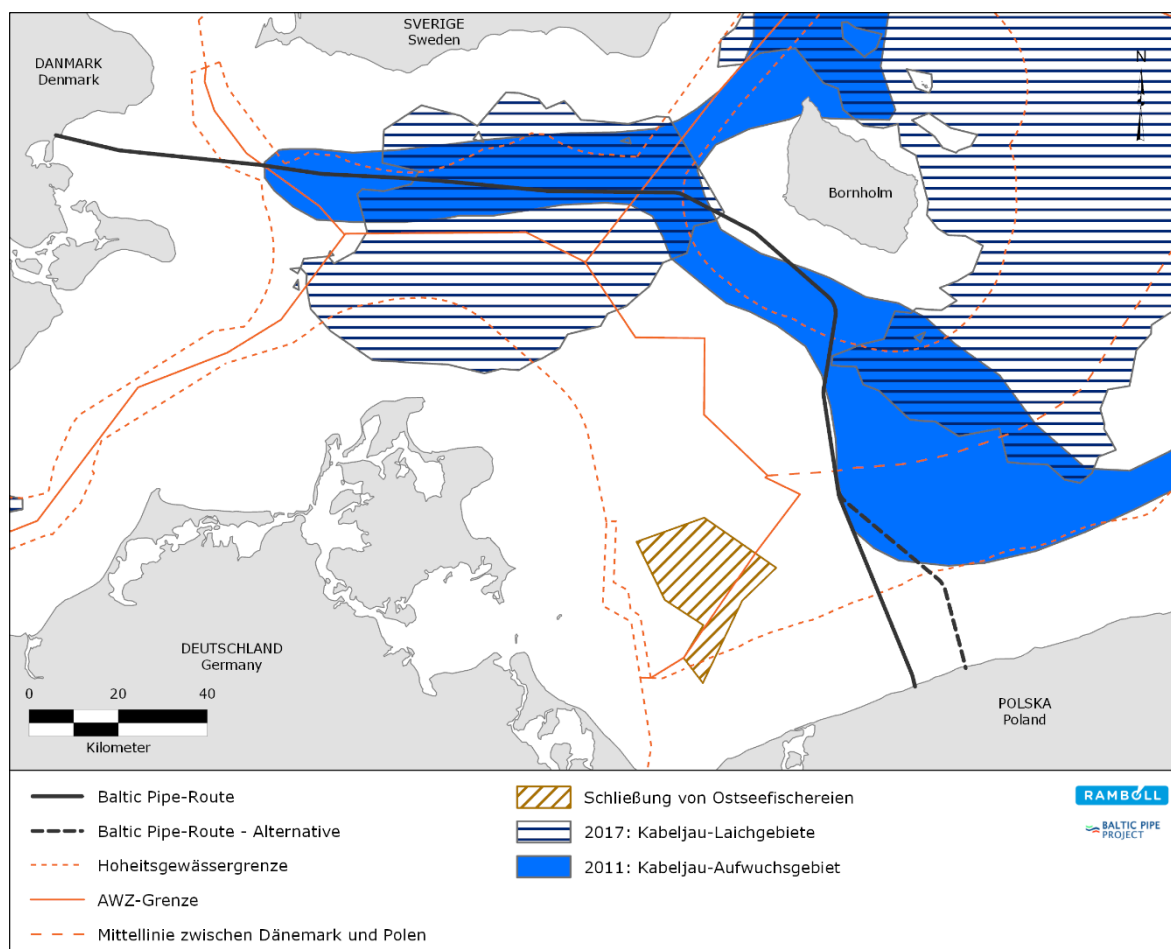


Abbildung 7-2 zeigt Kabeljaulaich- und Aufwuchsgebiete im südwestlichen Teil der Ostsee. Die Karte enthält auch Schongebiete des Kabeljaus und anderer Fischarten.

Sprotte

Die Sprotte ist eine pelagische Art. Sie ist in den offenen Gewässern der Ostsee weit verbreitet, in den Küstengebieten sind jedoch hohe Konzentrationen an Jungtieren zu finden (vgl. Abbildung 7-3). Letzteres tritt im Herbst und im ersten Quartal des Jahres auf. In gewissen Jahren bleiben Jungheringe in der gleichen Gegend wie die Sprotte, und häufig treten Schwärme sowohl im offenen Meer als auch an der Küste auf (ICES, 2008).

Sprotten in der Ostsee liegen nahe der nördlichen Grenze ihrer geografischen Verbreitung der Art. Niedrigere Temperaturen wirken sich daher nachteilig auf ihre Fortpflanzung und ihr Überleben in der Ostsee aus. Laborexperimente haben gezeigt, dass kaltes Wasser das Ausbrüten

von Sprotteneiern verhindert (ICES, 2008). In der Ostsee ist die Wassertemperatur in den letzten Jahren angestiegen. Die Auswirkungen der warmen Temperatur auf die Sprottenbiologie haben zu einem höheren Überleben von Eiern und Larven, schnelleren Wachstumsraten bei Larven und ausgewachsenen Fischen, einer höheren Nahrungsversorgung für Larven und ausgewachsene Fische und einer erhöhten und/oder früheren Eiproduktion geführt (schnellere Gonadenentwicklung aufgrund höherer Temperatur und Lebensmittelversorgung) (ICES, 2008, Voss *et al.* 2012). Historisch lag die Hauptlaichzeit der Sprotte in der Ostsee im Mai (siehe Tabelle 7-11). Aufgrund der jährlichen Schwankungen der Temperaturen hat sich der Zeitpunkt der Fortpflanzung jedoch geändert. Das Laichen erfolgt von Januar bis Juli (Muus & Nielsen, 1998). Während des Sommers nimmt die Laichaktivität der Sprotten ab, und sie wandern aus dem tiefen Becken zu flachen Futtergebieten.

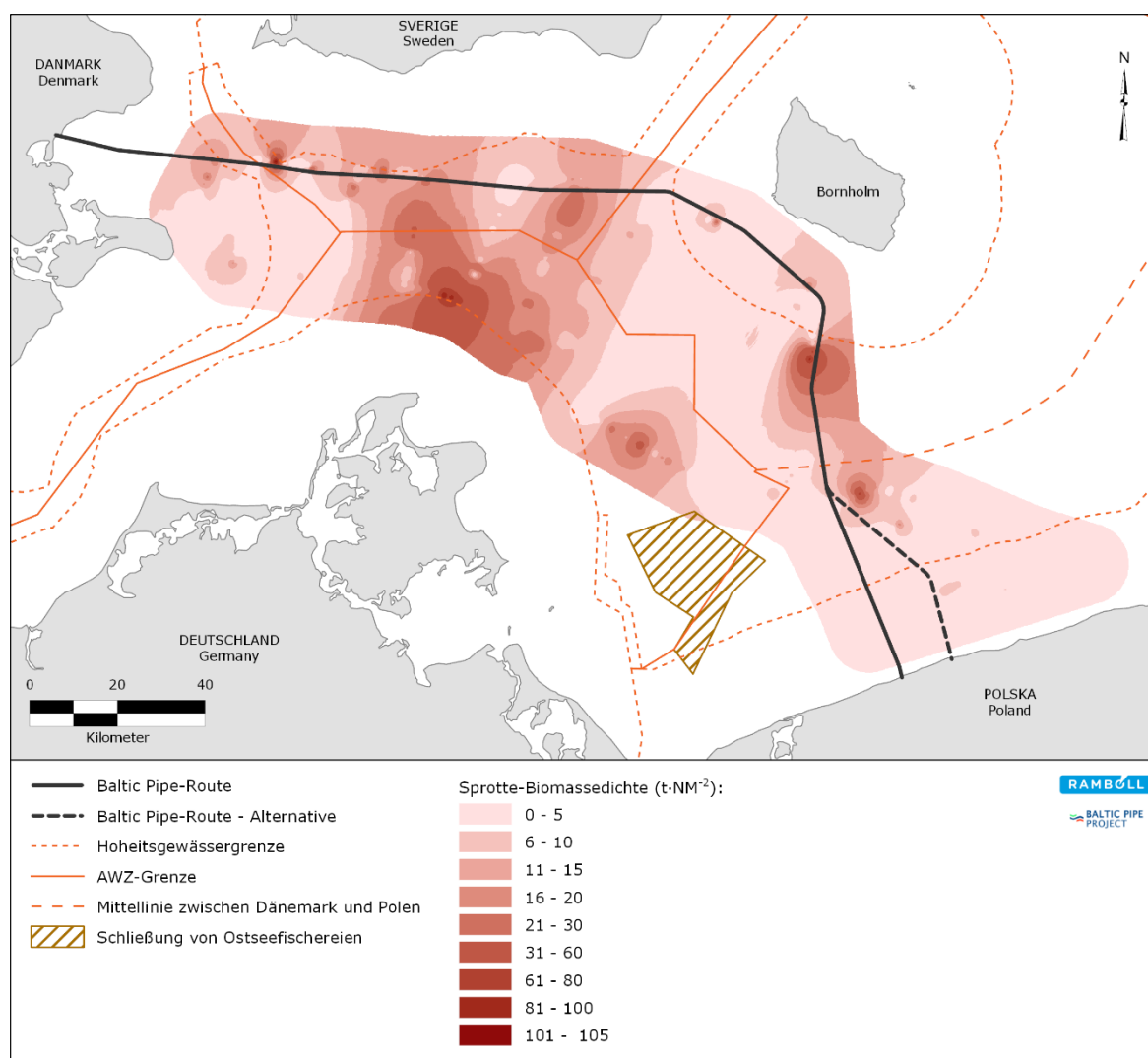


Abbildung 7-3 Oberflächenbiomassendichte für Sprotten [$t \cdot NM^{-2}$], basierend auf hydroakustischen Untersuchungen von R/V Baltica (Projektgebiet, Januar 2018). Die Karte enthält auch generelle Schongebiete. Im Arkona-Becken sind keine Sprottenlaichgebiete bekannt.

Hering

Der Hering ist eine pelagische Art, die in der gesamten Ostsee vorkommt. Bei der Bewirtschaftung werden zwei Populationen identifiziert, der westliche baltische Frühlingslaicher und der zentrale Ostseehering, wobei sich die Bestände im Arkona-Becken mischen (HELCOM, 2008). Die westlichen Ostsee-Frühlingslaicher wandern im Sommer in salzhaltigere Gewässer und kehren dann zum Kattegat und zum Sund zurück, um zu überwintern, bevor sie von März bis Mai

in Laichgebiete an der deutschen Ostseeküste ziehen (siehe Tabelle 7-11). Heringslaich- und Aufwuchsgebiete befinden sich normalerweise in Küstennähe, und diese Gebiete sind besonders anfällig für anthropogene Einflüsse, einschließlich der Gewinnung von Rohstoffen wie Sand und Kies (Abbildung 7-4). Der zentrale Ostseebestand besteht im April und Mai im Bornholmer Becken hauptsächlich aus Hering, der im Frühling laicht. Das Frühlingslaichen erfolgt an der Küste mit einem zeitlichen Anstieg von Süden nach Norden. Wenn das Laichen abgeschlossen ist, wandern die laichenden Fische in die tiefen Becken, um sich Nahrung zu suchen. Im Arkona-Becken gibt es keine wichtigen Laichplätze für Hering.

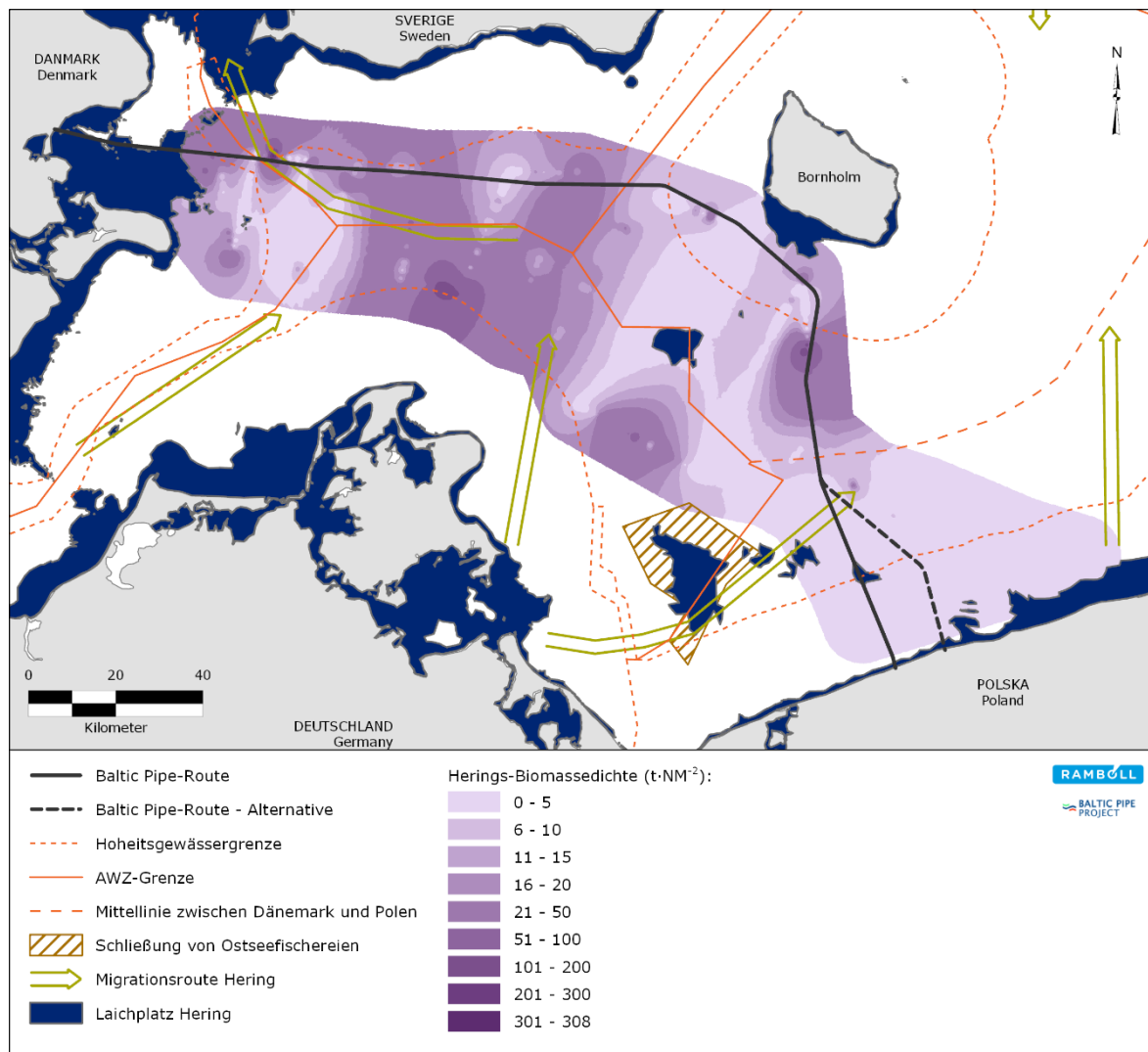


Abbildung 7-4 zeigt Heringlaichgebiete und Migrationsmuster im südwestlichen Teil der Ostsee. Die Karte enthält auch allgemeine Fischerei-Schongebiete und die Dichte der Oberflächenbiomasse für Hering [$t \cdot NM^{-2}$] (Projektgebiet, Januar 2018).

Scholle

Scholle ist eine wichtige Fischart in europäischen Gewässern, die seit Jahrhunderten genutzt wird. Die Scholle ist eine demersale Art. Die Verteilung der Scholle in der Ostsee hängt vom Salzgehalt ab, und der Bestand reicht vom Golf von Danzig bis zum Gotland-Gebiet, sie ist jedoch auch vereinzelt weiter nördlich zu finden. Schollen laichen im Arkona-Becken und im Bornholmer Becken, und die Aufwuchsgebiete liegen in flachen Gewässern bis zu 10 m Tiefe (ICES, 2014). Jungtiere befinden sich in flachen Küstengewässern und äußeren Ästuaren. Wenn die Scholle älter wird, bewegt sie sich in tieferes Wasser. Die Schollenfülle in der südlichen Ostsee wird durch die Abwanderung der Scholle aus dem Kattegat beeinflusst.

Die Schollen laichen in den vorgenannten Becken im Februar und März (siehe Tabelle 7-11), und die Eier sind pelagisch (ICES, 2014). Das Laichen scheitert im Brackwasser, wenn der Salzgehalt unter einem Drittel des durchschnittlichen Meeressalzgehalts liegt, da die Eier zu Boden sinken (Muus & Nielsen, 1998). Das Laichen von Meeresfischen mit pelagischen Eiern in der Ostsee beschränkt sich aufgrund des geringen Salzgehaltes auf die tiefen Becken.

Flunder

Die Flunder ist die am weitesten verbreitete Plattfischart in der Ostsee. Es gibt zwei Arten von Flunder in der Ostsee, die europäische und die baltische Flunder (*Platichthys solemdali*), die nahezu identisch zu sein scheinen (Momiigliano *et al.* 2018). Die beiden Arten können durch zwei Methoden unterschieden werden, entweder genetisch oder durch Untersuchung ihrer Eier und Spermien. Die baltische Flunder legt in Küstengebieten auf den Meeresboden versinkende Eier ab, während die europäische Flunder in tiefen Gebieten auftreibende Eier laichen kann. Die Ostsee-Flunder kommt im finnischen Meerbusen häufiger vor, während die Verbreitung der europäischen Flunder an der zentralen und südlichen Ostsee auftritt. Daher ist die europäische Flunder in den Becken von Arkona und Bornholm vertreten.

Das zur Fortpflanzung der Population der europäischen Flunder im Arkona-Becken geeignete Wasservolumen wird durch den Salzgehalt von über 12 PSU und die Sauerstoffkonzentrationen von über 2 ml O₂/l bestimmt. Der Rekrutierungserfolg hängt daher von den hydrologischen Bedingungen auf den Laichplätzen ab, d. h. dem Arkona-Becken und dem Bornholmer Becken (ICES, 2014). Das Laichen erfolgt von März bis Juni (siehe Tabelle 7-11), und die Aufzuchtgebiete liegen in flachen Küstengewässern. Die Eier der Europäischen Flunder schwimmen im Unterschied zu den absinkenden Eiern der Ostseeflunder an der Oberfläche. Die Jungtiere ziehen im Herbst in Küstennähe.

Tabelle 7-11 Laichzeiten für die kommerziell wichtigen Arten, z. B. Kabeljau, Sprotte, Hering, Scholle und Flunder im Arkona-Becken und Bornholmer Becken der Ostsee (ICES 2014; Bleil & Oeberst, 2012; Köster et al., 2016). E/W zeigt die Hauptlaichzeit des östlichen und westlichen Kabeljaus an.

Spezies	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Kabeljau			X ^W	X ^W	X ^{WE}	X ^{WE}	X ^{WE}	X ^E	X ^E	X ^E		
Sprotte	X	X	X	X	X	X	X					
Hering			X	X	X							
Scholle		X	X									
Flunder			X	X	X	X						

Auswirkungsbewertung und grenzüberschreitende Auswirkungen

In Bezug auf die Errichtung und den Betrieb der Baltic Pipe wurden die in Tabelle 7-12 beschriebenen potenziellen Auswirkungen als relevant für die Folgenabschätzung bei Fischen entlang der Pipeline identifiziert.

Tabelle 7-12 Mögliche Auswirkungen auf Fische.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Physische Störung des Meeresbodens	X	
Sedimente in Suspension	X	
Sedimentation	X	
Unterwasserlärm	X	

Physische Störung des Meeresbodens

Mehrere Aktivitäten während der Bauphase können die Morphologie des Meeresbodens physisch stören. Eingriffe am Meeresboden und Rohrverlegearbeiten umfassen Grabungen, Steinschüttungen und DP-Schiffe/Ankerhandhabung, die zu Störungen führen und die benthischen Lebensräume verändern können. Diese Auswirkungen können auch Laich- und Aufwuchsgebiete der Fische stören.

Die Empfindlichkeit von Fischen gegenüber physischen Störungen des Meeresbodens hängt von den biologischen Umständen ab, d. h. von der Lebensphase des Fisches (Ei, Larve, Fischlaich, Jungfisch und Erwachsener) – und davon, ob der Fisch laicht (Kjelland *et al.*, 2015). Auch die Dauer und die Stärke der Einwirkung der physischen Störung sind für die Empfindlichkeit relevant. Pelagische Fischeier (z. B. Kabeljau), die sich aufgrund des geringen Salzgehalts normalerweise in der Halokoline konzentrieren, sind weniger anfällig für physische Störungen des Meeresbodens, während benthische Fischeier (z. B. Hering) bekanntermaßen anfällig für anthropogene Einflüsse wie die Rohstoffgewinnung sind (Janßen & Schwarz, 2015; Sundby & Kristiansen, 2015). Trotz der Störung des Meeresbodens ist die Dauer vorübergehend, und ausgewachsene Fische kehren kurz darauf in die Region zurück, wodurch die Laichzeit und die Eier unmittelbar gestört werden. Daher wird die Empfindlichkeit gegenüber physischen Störungen des Meeresbodens als gering angesehen.

Es sind keine tiefen benthischen Laichgebiete bekannt, die von der physischen Störung des Meeresbodens betroffen sind. Dazu gehört der im Herbst laichende Hering im Arkona-Becken, dessen Laichgebiete auf steile Küstenabhänge oder Ufer mit intensiver vertikaler Durchmischung der Wasserschichten begrenzt sind, und der demersale Eier legende Hering (d. h. die Laichbestände des Frühlings) und die Flunder, die bekannt dafür ist, dass sie in vielen Küstengebieten rund um die Ostsee laichen kann (Sundby & Kristiansen, 2015; Momigliano *et al.*, 2018) – was sich außerhalb des potenziellen grenzüberschreitenden Einflussbereichs befindet.

Die Fische werden anfänglich dazu neigen, ein Vermeidungsverhalten infolge der Eingriffe am Meeresboden zu zeigen (Kjelland *et al.* 2015). Da die Bereiche um die Pipeline jedoch homogen sind, haben die Auswirkungen keinen räumlichen Einfluss auf die Verfügbarkeit von Lebensräumen (lokale Auswirkungen) und die Auswirkungen sind reversibel. Sobald die Aktivität beendet ist, kehrt der Fisch in das Gebiet zurück. Daher wird die Dauer trotz der unmittelbaren Auswirkungen als kurzfristig eingestuft. Daher werden die Auswirkungen der Bauarbeiten auf die Fischlebensräume als vernachlässigbar eingestuft.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die physische Störung des Meeresbodens keinen wesentlichen Einfluss auf Fische hat (Tabelle 7-13). Der Maßstab ist lokal und grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-13 Signifikanz der Auswirkungen auf Fische durch die physikalische Störung des Meeresbodens beim Bau der Pipeline.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Physische Störung des Meeresbodens	Niedrig	Gering	Lokal	Kurzfristig	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Sediment in Suspension

Die Eingriffe am Meeresboden im Zusammenhang mit den Bauarbeiten bewirken eine Resuspendierung von Sedimenten an der Wassersäule, die Fischgemeinschaften beeinflussen können, indem sie eine Vermeidung, Verstopfung der Kiemen, Verringerung der Fütterungsfähigkeit aufgrund verminderter Sicht und verminderte Lebensfähigkeit pelagischer Fischeier provozieren.

Die Pipeline-Abschnitte, für die ein Graben vorgesehen ist, sind in Abbildung 3-15 dargestellt.

Da ein Anstieg der Konzentration von suspendiertem Sediment (SSC) in der Wassersäule ein regelmäßiges Merkmal des Meeres ist (z. B. bei stürmischen Wetterlagen), hängt die Anfälligkeit

von Fischen gegenüber resuspendiertem Sediment ausschließlich von der Stärke, Zusammensetzung und Dauer der Auswirkungen ab. Grundfische sind im Allgemeinen besser an erhöhte SSC angepasst und weniger empfindlich als pelagische Arten. Pelagische Fischeier sind besonders empfindlich gegenüber hohen SSC, was zu einem Abrieb der Eier führen kann. Daher ist die Empfindlichkeit artspezifisch und kann als hoch eingestuft werden.

Das Vermeidungsverhalten der Fische kann aufgrund des Anstiegs der SSC bei einzelnen Individuen, die sich in Reichweite der Baustelle befinden, möglicherweise beobachtet werden. Diese Auswirkungen werden jedoch als kurzfristig bewertet, da es eine gewisse Zeit dauert, bis der Fisch in das gestörte Gebiet zurückkehrt. Das erwartete Vermeidungsverhalten wird auch die potenziellen Auswirkungen eines Verstopfens von Fischkiemen reduzieren. Die quantitativen Kenntnisse über Vermeidungsschwellen bei Sedimentsuspension sind begrenzt, aber eine Studie ergab, dass 3 mg/l sowohl im Kabeljau als auch im Hering zu Vermeidungsverhalten führten (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996). Was für den Kabeljau gilt, wird wahrscheinlich auch für Scholle und Flunder gelten, die ein ähnliches Laich- und Verbreitungsgebiet für ihre Eier und Larven haben (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996).

Sedimente können an pelagischen Eiern wie Kabeljau- oder Sprotte-Eiern haften, wodurch sie bei Sauerstoffmangel in die Tiefe sinken. Über einen kritischen SSC-Wert von 5 mg/l für Kabeljau wurde berichtet, und Dottersack-Larven zeigen bei einer Sedimentkonzentration in der Größenordnung von 10 mg/l eine erhöhte Mortalität (Westerberg *et al.*, 1996). Wie Abbildung 7-2 andeutet, durchquert die geplante Baltic Pipe-Route ein Laichgebiet von Kabeljau im Arkona-Becken. Da das Laichen von Kabeljau jedoch in der Wassersäule oberhalb der Halokoline auftritt und der SSC-Anstieg hauptsächlich im Tiefenwasser erfolgt, hat dies keinen Einfluss auf Kabeljaulaich. Turbulentes Mischen wird durch die Halokoline unterdrückt, sodass das Sediment die Tiefenschicht nicht verlassen kann (Lee & Lam, 2004). Die Überschreitung der Grenzkonzentrationen (5 mg/l) durch stundenlanges Graben liegt in der Regel nicht in Kabeljau-Laichgebieten wie dem Arkona-Becken, sondern im Nearshore-Gebiet von Faxe Bugt, siehe Abbildung 7-5.

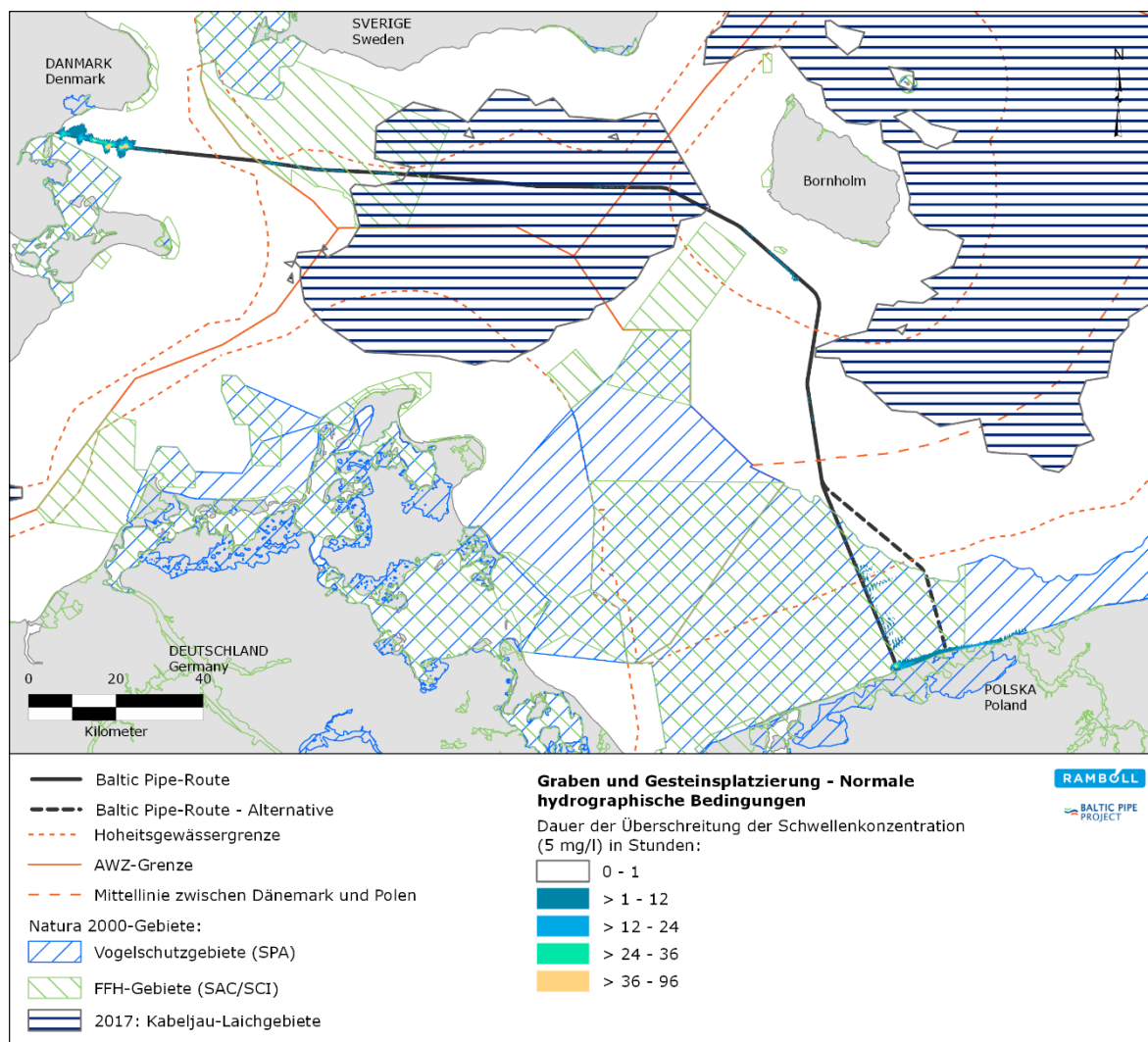


Abbildung 7-5 Modellsimulationen von Überschreitungen der Sedimentgrenzkonzentrationen durch Eingraben – normale Hydrographie und Kabeljau-Laichgebiete im Arkona-Becken.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Fische und Fischeier eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Sedimentverdriftung aufweisen, wobei die Auswirkungen von erhöhten SSC artspezifisch sind. Die Intensität ist jedoch gering, da die durch das Projekt verursachte SSC den natürlichen Bedingungen nahekommt. Die Reichweite wird als regional bewertet, d. h. die Überschreitungen der Schwellenwerte liegen normalerweise innerhalb einiger Kilometer der Bauarbeiten. Die Dauer der Überschreitungen der Grenzkonzentrationen liegt im Durchschnitt unter einem Tag.

Geringfügige Mengen an Sediment können die Grenze von Dänemark nach Schweden westlich von Bornholm überqueren, wo auch auf beiden Seiten der Grenze Grabungen geplant sind (siehe Abbildung 7-5). Ähnlich wie bei der dänischen Bewertung ist der Schweregrad der Auswirkungen jedoch gering, und die Auswirkungen werden nicht signifikant sein. Signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-14 Signifikanz der Auswirkungen auf Fische durch suspendierte Sedimente

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sediment in Suspension	Hoch	Gering	Regional	Kurzfristig	Gering	Nicht signifikant

Sedimentation

Suspendierte Sedimente, die aufgrund von Bauarbeiten freigesetzt werden, lagern sich wieder auf dem Meeresboden ab. Diese Sedimentation kann möglicherweise die Fischbestände durch Ersticken von Larven und Eiern beeinträchtigen. Auswirkungen der Sedimentation auf pelagische Fische sind nicht zu erwarten.

Wie die potenziellen Auswirkungen von Sedimenten in Suspension, hängt auch die Größe der Auswirkungen eng mit der Menge, der Zeit und dem räumlichen Ausmaß der Neusedimentation zusammen.

Demersale Fischeier und -larven können durch Sedimentation (Ersticken) in der Nähe von intensiver Interventionsarbeit (Grabungsbereiche) kritisch beeinträchtigt werden (Kjelland *et al.*(2015). Eier und Larven von demersalen Laicharten wie Hering und der Ostsee-Flunder können durch Sedimentation ersticken. Sedimentation kann auch die verfügbaren Nahrungsquellen für die Fische beeinflussen, indem die benthische Fauna (Hutchison) begraben wird *et al.*, 2016). Trotz dieser potenziellen Auswirkungen wird die Empfindlichkeit als mittel eingestuft, da sich der Zustand im Laufe der Zeit auf natürliche Weise ändert.

Die Sedimentation von Fischeiern in Küstengewässern oder vor der Küste hat jedoch keine nennenswerten Auswirkungen auf Fischeier in Küstengewässern oder vor der Küste, da entlang der Pipeline keine wichtigen Grundlaichplätze zu finden sind. Jede mögliche Auswirkung würde sich nur in der Nähe der Pipeline befinden. Die Modellierungsergebnisse haben gezeigt, dass nennenswerte Sedimentablagerungen nur im Bereich des temporären Zwischenlagers für Aushub (vom Bergen der TBM) und in der Nähe des Austrittspunkts für die TBM (siehe **Error! Reference source not found.**) zu verzeichnen sind. Die Ablagerung am temporären Zwischenlager entspricht ungefähr 10 bis 20 mm und im Bereich nahe dem Austrittspunkt der TBM ungefähr 1 mm. Wie oben erwähnt, gibt es jedoch in diesen relativ kleinen Gebieten keine wichtigen Grundlaichplätze.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Auswirkungen der Sedimentation auf demersale Larven und -eier aufgrund der unmittelbaren Dauer, der lokalen Auswirkungen und der Reversibilität der Auswirkungen als gering eingestuft werden, siehe Tabelle 7-15. Daher wird eingeschätzt, dass die Sedimentation auf die Fische keinen signifikanten Einfluss hat. Entsprechend können grenzüberschreitende Auswirkungen ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-15 Signifikanz der Auswirkungen auf Fische durch die Sedimentation von resuspendierter Materie während des Baus der Pipeline.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sedimentation	Mittel	Gering	Lokal	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

Unterwasserschall

Anthropogener Unterwasserlärm stellt eine potenzielle Bedrohung für Fische dar und wurde als Auswirkung erkannt, die Konsequenzen haben kann (Slabbekoorn *et al.*(2010). Fische sind mittelmäßigem, aber weit verbreitetem niederfrequentem Lärm ausgesetzt, der durch verschiedene Küstenaktivitäten hervorgerufen wird – allerdings gibt es wenig Einblick in Art und

Ausmaß des Einflusses von Geräuschen auf Fische (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Unterwasserlärm kann die Fähigkeit von Fischen beeinträchtigen, einen biologisch relevanten Ton für z. B. akustische Kommunikation, Raubtiervermeidung, Beutesuche und Nutzung der Klanglandschaft zu verwenden (Slabbekoorn *et al.*, 2010). Im Allgemeinen fehlen Studien auf diesem Gebiet, und die Mehrheit der verfügbaren Studien ist auf die Verwendung von in Gefangenschaft gehaltenen Fischen angewiesen (Graham & Cooke, 2008; Celi *et al.*, 2016). Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Fische, die weißem Rauschen oder simuliertem Bootslärm ausgesetzt sind, einen erhöhten Stresshormonspiegel aufweisen (d. h. Cortisol) (Celi *et al.*, 2016). Andere Studien haben eine erhöhte Herzfrequenz und Beweglichkeit im Verhältnis zum Lärm gezeigt (Graham & Cooke, 2008). Es ist nicht möglich, solche Befunde auf frei schwimmende Fische zu extrapolieren, die Bereiche verlassen können. Es wird jedoch vermutet, dass Lärm potenzielle Auswirkungen auf Fische hat. Solche Auswirkungen sind auch artspezifisch, da jede Spezies eine unterschiedliche Hörfähigkeit und Abhängigkeit von Umweltgeräuschen hat (Slabbekoorn *et al.*, 2010).

Fische haben zwei sensorische Systeme zur Erkennung der Wasserbewegung, nämlich das Innenohr und das Seitenlinienorgansystem (Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). Im Allgemeinen hören Fische am besten innerhalb von 30 - 1.000 Hz, aber es gibt Arten, die Geräusche von 3.000 - 5.000 Hz erkennen können, während andere Arten auf Infraschall oder Ultraschall reagieren (Slabbekoorn *et al.*, 2010; Ladich & Schulz-Mirbach, 2016). Ein Beispiel für Letzteres ist der europäische Aal, der in Faxe Bugt gefischt wird und Infraschall (<20 Hz) erkennen und vermeiden kann, der von ankommenden Raubfischen erzeugt wird.

Die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Fische können je nach Dauer und Geräuschpegel erheblich variieren (siehe Tabelle 7-16). Fische reagieren bekanntermaßen unterschiedlich auf Unterwassergeräusche (experimentell), was darauf hindeutet, dass die Reaktionen wahrscheinlich von Variablen wie Ort, Temperatur, physiologischem Zustand, Alter, Körpergröße und Schwarmgröße abhängen (Schoolg *et al.*, 2015).

Tabelle 7-16 Mögliche Auswirkungen von Unterwasserschall auf Fische.

Mögliche Auswirkung	Beschreibung der möglichen Auswirkungen
Mortalität	<p>Mehrere Studien haben über die Sterblichkeit von Fischen berichtet, die Explosionen oder anderen Arten von Geräuschen ausgesetzt waren (Yelverton <i>et al.</i>, 1975; Popper & Hastings, 2009).</p> <p>Explosionsverletzungen können auftreten, wenn Munition abgefeuert wird, wohingegen Steinschüttungen kein Geräusch mit dieser Art von Auswirkung erzeugen kann.</p> <p>Internationale Richtwerte für die Mortalität durch Lärm werden in Tabelle 7-17 beschrieben.</p>
Physische Verletzung	<p>Hohe akustische Expositionen wie Explosionen können zu physischen Schäden führen. Es gibt keine Untersuchungen, aus denen hervorgeht, ob Explosionen, die keine Fische töten, Auswirkungen auf die Physiologie haben (z. B. Stoffwechselrate, Stress). Diese Art von Auswirkung kann nur in der Nähe der Lärmquelle auftreten (Peng, Zhao und Liu, 2015).</p> <p>Internationale Richtwerte für physische Verletzungen durch Lärm werden in Tabelle 7-17 beschrieben.</p>
Permanente Schwellenwertverschiebung (PTS)	<p>Permanente Schwellenwertverschiebung kann durch erhöhten Lärm verursacht werden, was zu Gewebeschäden führt. Die Hörschwelle erholt sich nach der Exposition nicht (Andersson <i>et al.</i>, 2016).</p> <p>Die PTS-Werte für Kabeljau und Hering sind in Tabelle 7-17 angegeben.</p>
Temporäre Schwellenwertverschiebung (TTS)	<p>Vorübergehende Erhöhung der Hörschwelle aufgrund von Lärmexposition. Das Hören erholt sich mit der Zeit, abhängig von der Exposition, der Wiederholungsrate, der SPL, der Häufigkeit und der Gesundheit des Fisches (Andersson <i>et al.</i>, 2016). TTS kann möglicherweise auf größere Entfernungen auftreten.</p>

	Internationale Richtwerte für TTS sind in Tabelle 7-17 angegeben, einschließlich spezifischer Werte für Kabeljau und Hering.
Maskierung anderer Geräusche	Geräusche oberhalb des Umgebungsniveaus können Maskierung verursachen und die Fähigkeit der Fische beeinträchtigen, Kommunikationssignale oder andere wichtige Geräusche zu hören (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010). In der Literatur sind keine Schwellenwerte für die Maskierung von Geräuschen verfügbar.
Verhaltensreaktion	Lärm, der nicht zu PTS und TTS führt, kann zu Vermeidung, Fluchtverhalten, Angstreaktionen und verändertem Schwimmverhalten führen (Slabbekoorn <i>et al.</i> , 2010; Andersson <i>et al.</i> , 2016). Internationale Richtwerte für Verhaltensreaktionen sind in Tabelle 7-17 angegeben, einschließlich spezifischer Werte für Kabeljau und Hering.

Tabelle 7-17 Internationale Richtwerte (IGV) für Fische und Kabeljau/Hering (CH) (Andersson *et al.*, 2016).

Richtwerte für Fische und Kabeljau/Hering	Reaktion	Schalldruckpegel (SPL = dB re 1 μ Pa/SEL = dB re 1 μ Pa ² s)
Fische	Tödliche Verletzung	207 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Fische	Verletzung mit Genesung	203 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Fische	TTS	186 dB re 1 μ Pa ² s (SEL)
Kabeljau/Hering	PTS/TTS	205 dB re 1 μ Pa (SPL)
Kabeljau/Hering	Milde Verhaltensreaktion	75 – 125 dB re 1 μ Pa (SPL)
Kabeljau/Hering	Starke Verhaltensreaktion	125 – 165 dB re 1 μ Pa (SPL)
Kabeljau/Hering	Starke Fluchtreaktion	165 dB re 1 μ Pa (SPL)

Bauarbeiten

Bauaktivitäten wie Steinschüttungen, Grabenaushub, Rohrverlegung, Ankerhandhabung und Schiffsverkehr werden als Lärmquellen bezeichnet. Der durch die Bautätigkeiten erzeugte Unterwasserlärm unterscheidet sich nicht von den Umgebungsgeräuschen, da der Hintergrundpegel in der Ostsee (mit großem Schiffsverkehr) relativ hoch ist.

Hintergrundgeräusche von 127 dB re 1 μ Pa (SPL), die um die Schifffahrtswege in der Ostsee (Tougaard, 2017) gemessen werden, überschreiten den Schwellenwert, dem die internationalen Richtwerte (IGV) starke Verhaltensreaktionen zuordnen (Tabelle 7-17). Darüber hinaus werden Verhaltensreaktionen auf Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten, wie Steinschüttungen und Schiffsverkehr in der Nähe der Pipeline und der Bauschiffe auftreten. Die Dauer ist unmittelbar und endet nach Ende der Aktivität. Es ist unwahrscheinlich, dass es zu erheblichen Auswirkungen auf Fische kommt.

Ungeplante Ereignisse – Munitionsräumung

Im Zusammenhang mit den Risikobewertungen (Kapitel 4) wurde festgestellt, dass die Munitionsräumung von UXO während der Bauphase ein Risiko darstellen kann. Basierend auf der Routenkonzeptstrategie wird die Munitionsräumung als *ungeplantes Ereignis* behandelt.

Impulslärmemissionen sind in Bezug auf eine potenzielle Munitionsräumung relevant. Die verschiedenen Schwellenwerte sind in Tabelle 7-17 dargestellt. Die potenzielle Auswirkungsdistanz bei der Munitionsräumung für Fische findet sich in Tabelle 7-18.

Tabelle 7-18 Modellierter potenzieller Auswirkungsdistanz bei Munitionsräumung für Fische (Details des Modells siehe Ramboll 2018a, Abschnitt 5.1.5).

Distanz [km]	Faxe Bugt						Bornholm					
	30 kg TNT			340 kg TNT			340 kg TNT					
Zeitraum	Sommer		Winter		Sommer		Winter		Sommer		Winter	
Max./Durchschn.	Ma x.	Durchschn.	Ma x.	Durchschn.	Ma x.	Durchschn.	Ma x.	Durchschn.	Ma x.	Durchschn.	Ma x.	Durchschn.
Mortalität	0,6	0,4	0,6	0,4	0,7	0,5	0,7	0,5	1,5	0,5	1,1	0,5
Verletzung	0,7	0,5	0,7	0,5	0,8	0,5	0,8	0,5	1,5	0,5	1,2	0,6

Im schlimmsten Fall, in dem die Munitionsräumung unvermeidlich ist, kann Mortalität bei Faxe Bugt in einer maximalen Distanz von 0,7 km und bei Bornholm 1,5 km auftreten (Tabelle 7-18). Das Worst-Case-Szenario für die Verletzung von Fischen in Bornholm beträgt 1,4 km. Die maximale Entfernung für Faxe Bugt beträgt 0,8 km.

Munitionsräumungen sind für Fischschwärme, die sich in den genannten Entfernungen vom Ort der Räumung aufhalten, wahrscheinlich tödlich. Die Sensibilität für diese Auswirkung auf individueller Ebene ist aufgrund der Letalität und der Irreversibilität hoch, und die Intensität ist für ein regionales Gebiet groß. Schließlich wird die Dauer der Auswirkung als unmittelbar eingestuft.

Auf Populationsebene ist die Schwere der Auswirkungen gering. Munitionsräumungen stellen nur für einen sehr kleinen Teil von großen Populationen ein tödliches bzw. ein Verletzungsrisiko dar. Dies bedeutet, dass die Struktur und Funktion der Populationen nicht beeinflusst werden.

Hinsichtlich der Verhaltensreaktionen reagieren Fische bekanntermaßen unterschiedlich auf Testgeräusche, was darauf hindeutet, dass die Reaktionen wahrscheinlich von Variablen wie Ort, Temperatur, physiologischem Zustand, Alter, Körpergröße und Schwarmgröße abhängen. Es wird höchstwahrscheinlich eine sofortige Reaktion auf die Munitionsräumung geben, und die Reichweite, die auch von der Art abhängig ist, wird sich von lokal zu regional bewegen.

Tabelle 7-19 Signifikanz der Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Fische (ungeplante Ereignisse – Munitionsräumung) vor Minderungsmaßnahmen.

Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	
	Intensität	Reichweite	Dauer			
Unterwasserlärm (ungeplantes Ereignis – Munitionsräumung)	Hoch	Groß	Lokal/Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

Minderungsmaßnahmen

Es sollte eine schiffsbasierte Sonaruntersuchung durchgeführt werden, um Schwarmfische in der Gegend zu ermitteln, um zu beurteilen, ob der Zeitpunkt von Munitionsräumungen geeignet ist oder ob die Detonation verschoben werden sollte. Diese Bewertung kann hilfreich sein, um in der Gegend möglicherweise vorhandene Schwärme/Fischschwärme zu schützen.

Schlussfolgerung zu Minderungsmaßnahmen

Die Minderungsmaßnahme verringert den Schweregrad der Auswirkungen, da weniger Fische von den Munitionsräumungen betroffen sind. Der Schweregrad der Auswirkungen wird jedoch als gering eingestuft, da möglicherweise Abweichungen für die jeweilige Fischpopulation auftreten, die jedoch im Vergleich zur Situation ohne Minderungsmaßnahmen eher vernachlässigbar sind.

Tabelle 7-20 Signifikanz der Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Fische (ungeplante Ereignisse – Munitionsräumung) nach Umsetzung von Minderungsmaßnahmen.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Unterwasserlärm (ungeplantes Ereignis – Munitionsräumung)	Hoch	Groß	Lokal/Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Gemäß der Karte der Munitionsrisikogebiete (liegt nur die westliche Grenze zwischen Dänemark und Schweden (Arkona-Becken) in einem Gebiet mit Munitionsrisiko. An den beiden anderen von der Pipeline durchquerten Grenzen (Schweden/Dänemark und Dänemark/Polen) ist die Wahrscheinlichkeit von Munitionsfunden sehr gering.

Aus der obigen Einschätzung ergibt sich, dass Unterwasserlärm durch Munitionsräumungen in Faxe Bugt die Sterblichkeit von Fischen max. 0,7 km von der Explosion entfernt und die Verletzung von Fischen im Umkreis von 0,8 km verursachen kann. Falls die Munitionsräumung direkt an der Grenze erfolgt, wären die Auswirkungen grenzüberschreitend. Die Bewertung dieser grenzüberschreitenden Auswirkungen ist der nationalen Bewertung ähnlich, d. h. es wird davon ausgegangen, dass nur ein sehr kleiner Teil einer größeren Population betroffen sein kann, und die Auswirkungen sind daher nicht signifikant.

Tabelle 7-21 Allgemeine Signifikanz der Auswirkungen auf Fische.

Mögliche Auswirkung	Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	Grenzüberschreitend
Physische Störung des Meeresbodens	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Nein
Sediment in Suspension	Gering	Nicht signifikant	Nein
Sedimentation	Gering	Nicht signifikant	Nein
Unterwasserlärm (ungeplantes Ereignis)	Gering	Nicht signifikant	Nein

7.3.2 Meeressäuger

Ausgangspunkt

Die Bestandsbeschreibung zu Meeressäugern basiert auf Literatur sowie gezielten Untersuchungen von Meeressäugern, einschließlich landbasierter visueller Beobachtungen, Luftaufnahmen von Flugzeugen aus und akustischer Überwachung mit C-PODs entlang der geplanten Route und den in Betracht gezogenen Alternativen (Ramboll, 2018j).

Im westlichen Teil der Ostsee leben drei Arten von Meeressäugern. Kegelrobbe (*Halichoerus Grypus*), gemeiner Seehund (*Phoca vitulina*) und Schweinswal (*Phocoena Phocoena*). Darüber hinaus können andere Meeressäuger wie Delfine (z. B. *Stenella coeruleoalba*), Killerwale (*Orcinus orca*), Belugawale (*Delphinapterus leucas*) und weitere gelegentlich in der Ostsee beobachtet werden, aber diese Arten sind seltene Besucher und werden nicht weiter behandelt.

Gemeiner Seehund

Der Gemeine Seehund ist die am häufigsten vorkommende Robbe in dänischen Gewässern, mit der höchsten Dichte in Skagerrak, Kattegat und Belt Seas. Weiter östlich im Projektgebiet ist die Population auf wenige Kolonien beschränkt. Die Population der Ostsee wurde 2016 auf 1.700 Individuen geschätzt (Hansen, 2018).

Der Ostseebestand kann in zwei Subpopulationen unterteilt werden, die als Kalmarsund-Subpopulation und die südliche baltische Subpopulation bezeichnet werden. Innerhalb des Projektgebiets ist nur die südliche baltische Subpopulation vorhanden. Seehundkolonien befinden sich auf der kleinen Insel Ægholm und im Nordosten von Jungshoved in Faxe Bugt (mehr als 10,5

km von der geplanten Route entfernt), in Saltholm und in Falsterbo (Schweden) Abbildung 7-6) (Miljøministeriet, Naturstyrelsen, 2014; Hansen, 2018).

Untersuchungskampagnen wurden durch Beobachtungen von der Küste aus und mit Luftaufnahmen durchgeführt. Während der Luftaufnahmen im November, Februar und März wurden in dänischen Gewässern keine Gemeinen Seehunde beobachtet. Während der Beobachtungen an Land wurden zwei tote Gemeine Seehunde beobachtet, einer im Januar und einer im Februar.

Im Allgemeinen schwimmen Gemeine Seehunde nur in begrenzter Entfernung von ihren Kolonien, um Nahrung zu suchen (weniger als 30 km, Dietz *et al.*, 2015), obwohl weitere Entfernungen beobachtet werden können. Nahrungsquellen bestehen hauptsächlich aus einer großen Vielfalt von Fischarten, aber auch aus Tintenfischen und Krebstieren. Die Sicht von Seehunden ist so angepasst, dass sie unter und über Wasser gleichermaßen gut funktioniert. Seehunde haben Schnurrhaare, die für die Nahrungssuche sowie für die Wahrnehmung gleichermaßen wichtig sind (Denhardt *et al.*, 1998). Darüber hinaus ist das Hören gut an das Wasserleben angepasst.

Seehunde gelten im Allgemeinen nicht als störanfällig (Blackwell *et al.*, 2004), außer während der Jungenaufzucht und Mauser. In diesen Zeiträumen sind die Arten empfindlich gegen physische Störungen, insbesondere gegen Störungen in der Umgebung von Kolonien (Galatius, A., 2017). Der Gemeine Seehund pflanzt sich im Mai/Juni fort und mausert sich im August/September (Hansen, 2018) – dies sind daher die am stärksten gefährdeten Zeiträume. Außerdem sind Jungtiere im Juni/Juli in der Nähe von Kolonien empfindlich, da sie von den Ruheplätzen zum Säugen abhängen.

Der Gemeine Seehund ist in den Anhängen II und V der Habitat-Richtlinie aufgeführt. Die Art ist unter den Erhaltungszielen des dänischen Natura 2000-Gebietes Nr. 168 – Havet og kysten mellem Præstø Fjord und Grønsund in der Nähe der Pipelineroute aufgeführt. Die südliche baltische Population ist auf der HELCOM-Roten Liste und auf nationaler Ebene als nicht gefährdet (least concern) eingestuft.

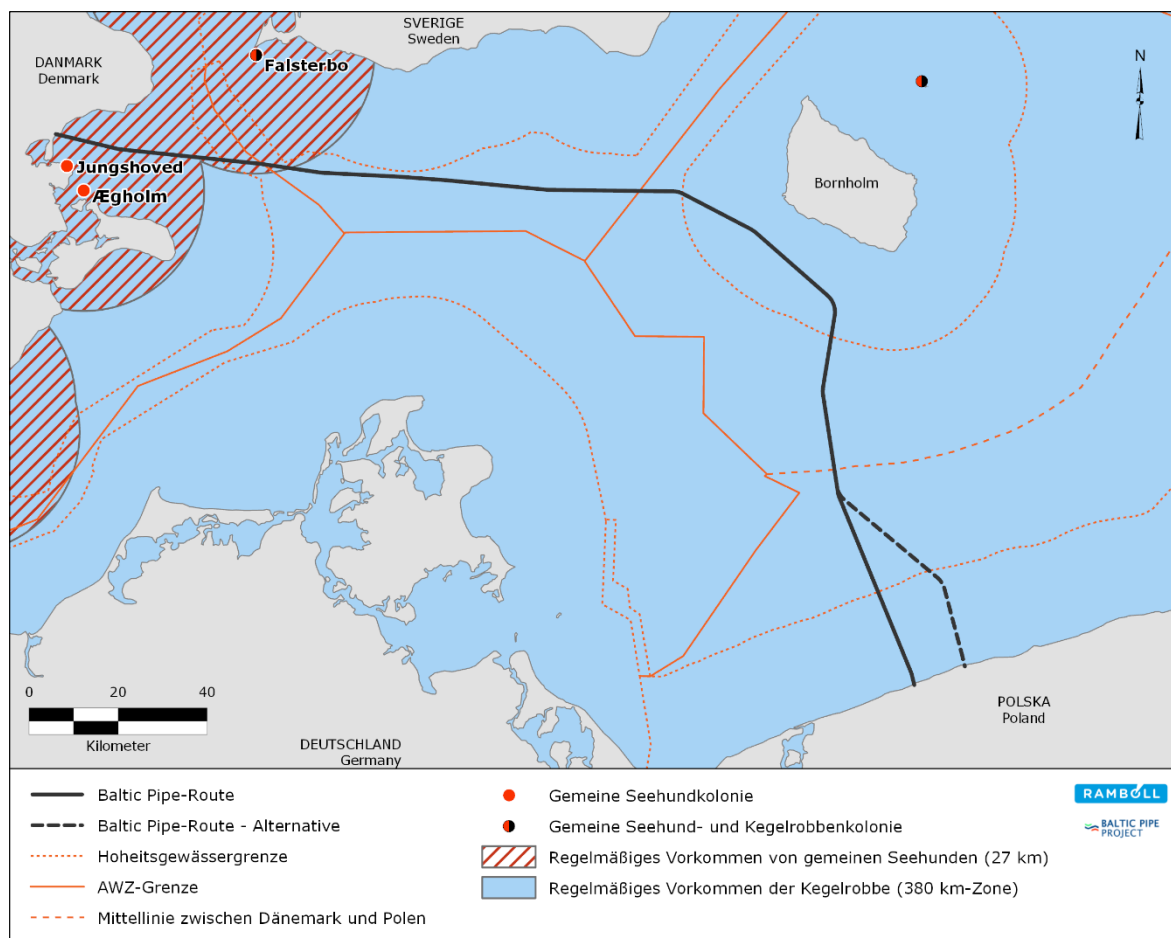


Abbildung 7-6 Kolonien der Kegelrobbe und des Gemeinen Seehunds und Zonen mit regelmäßigem Vorkommen von Gemeinen Seehunden und Kegelrobben (Hansen, 2018, Dietz *et al.*, 2015, Teilmann *et al.*, 2017). Kegelrobben treten im gesamten Bereich des Projektgebiets auf und sind daher blau gekennzeichnet.

Kegelrobben

Kegelrobben sind in der gesamten Ostsee zu beobachten. Die Gesamtgröße der Ostseebevölkerung wird auf 40.000 Individuen geschätzt. Im dänischen Teil der Ostsee wurden im Jahr 2016 589 Individuen gezählt (Hansen, 2018), wobei die Mehrheit (468 Individuen) auf Christiansø nördlich von Bornholm gefunden wurde. Kolonien, die auch „Haul-Out“-Standorte genannt werden, sind Orte zum Ausruhen, Paaren, Fortpflanzen und Mausern. Die Kolonien bleiben jedes Jahr am selben Ort. Kegelrobben-Kolonien befinden sich in Saltholm im Öresund und Rødsand in Südlolland in Dänemark und in Falsterbo in Schweden (Abbildung 7-6). Nur Falsterbo hat eine relativ kurze Entfernung (mehr als 25 km) zur Baltic Pipe.

Untersuchungskampagnen wurden als Beobachtungen von der Küste aus und durch Luftaufnahmen durchgeführt. Während der Kampagne im November wurde in den dänischen Hoheitsgewässern südwestlich von Bornholm eine Kegelrobbe beobachtet. Während der beiden Luftaufnahmen im Februar und März wurden in dänischen Gewässern keine Kegelrobben beobachtet. Bei Untersuchungen an Land gab es keine Beobachtungen von Kegelrobben.

Kegelrobben bewegen sich weit zwischen Ruhe- und Nahrungsstätten (bis zu 380 km wurden registriert, Dietz *et al.*, 2015). Kegelrobben ernähren sich von einer Vielzahl von Fischarten. In der Ostsee ist das Hauptfutter Hering, aber auch Sprotte und Kabeljau sind wichtige Nahrungsquellen. Tauchen erfolgt in allen Wassertiefen im Projektgebiet. Sehkraft und Gehör

wurden bei Kegelrobben nicht erforscht, es wird jedoch allgemein angenommen, dass sie den Sinnen der Gemeinen Seehunde ähneln.

Im Februar und März vermehren sich Kegelrobben in ungestörten Kolonien. In Dänemark und dem verbleibenden Teil des Projektgebiets ist Rødsand der einzige Brutplatz für Kegelrobben, an dem nur wenige Jungtiere geboren wurden. Das Säugen erfolgt für 2 - 3 Wochen. Die Mauser findet im Mai/Juni in Kolonien (bzw. Meereis in der nördlichen Ostsee) statt (Hansen, 2018).

Seehunde gelten im Allgemeinen nicht als störanfällig (Blackwell *et al.*, 2004), außer während der Jungenaufzucht und Mauser. In diesen Zeiträumen sind die Arten empfindlich gegen physische Störungen, insbesondere gegen Störungen in der Umgebung von Kolonien (Galatius, A., 2017). Da es in der Nähe der geplanten Pipelinetrasse keine Kolonien für Kegelrobben gibt, gilt die Kegelrobbe nicht als empfindlich für Bautätigkeiten.

Die Kegelrobbe ist in den Anhängen II und V der Habitat-Richtlinie aufgeführt. Die Art ist in dänischen Natura 2000-Gebieten entlang der Pipelinerroute nicht enthalten. Auf HELCOMs Roter Liste wird sie als nicht gefährdet angesehen, aber auf nationaler Ebene in Dänemark gilt sie als gefährdet. Die Kegelrobbe befindet sich außerdem in Anhang II des Bonner Übereinkommens³⁶.

Schweinswal

Der Schweinswal ist die einzige in der Ostsee lebende Walart. In der Ostsee gibt es zwei Populationen von Schweinswalen, die Population der Ostsee (bzw. zentrale Ostsee) und die Population des Beltsees. Die Ostseepopulation ist eine gefährdete Population mit nur sehr wenigen Individuen (500 Individuen). Diese Population tritt wahrscheinlich nur in den Wintermonaten in den Gebieten der Rønne Banke auf, da während der Sommermonate eine klare Unterscheidung zwischen den beiden Populationen besteht, mit einer Populationstrennung östlich von Bornholm (Abbildung 7-7, SAMBAH, 2016). Die Populationsgröße des Beltsees wurde 2012 auf ungefähr 18.500 Individuen geschätzt (Sveegaard *et al.*, 2013) und während der SAMBAH-Studie wurden mehr als 20.000 Individuen geschätzt (SAMBAH, 2016). Während der Sommermonate (Mai bis Oktober) wird erwartet, dass sich nur die Beltsee-Population im Projektgebiet aufhält, während in der Wintersaison (November bis April) die Häufigkeit insgesamt zwar geringer ist, es sich jedoch um eine Mischung der beiden Populationen handelt (SAMBAH, 2016). Die höchste Konzentration von Schweinswalen befindet sich im westlichen Teil des Projektgebiets. Die Verbreitung von Schweinswalen ist in Abbildung 7-7 zu sehen. Die Dichte im Projektgebiet ist im Allgemeinen niedriger als in anderen Teilen der dänischen Gewässer (z. B. Storebælt und Lillebælt, Teilmann *et al.*, 2008). Die Dichte bewegt sich von Mai bis Oktober zwischen 0 und 0,57 Individuen/km² und im Zeitraum von November bis April zwischen 0 und 0,37 Individuen/km² (SAMBAH, 2016; Teilmann *et al.*, 2017).

Während der Luftkampagne im Winter 2017/18 wurde im November 2017 ein Schweinswal etwa 25 km östlich von Møn beobachtet. Während der Untersuchungskampagnen im Februar und März 2018 wurden in dänischen Gewässern keine Schweinswale beobachtet.

³⁶ Bonner Übereinkommen: Übereinkommen zur Erhaltung wandernder Arten von Wildtieren (CMS): Das Übereinkommen bietet eine globale Plattform für die Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Wandertieren und ihrer Lebensräume. Es bringt die Staaten zusammen, die Wandertiere passieren (als „Arealstaaten“ bezeichnet) und schafft die rechtliche Grundlage für international koordinierte Erhaltungsmaßnahmen in einem gesamten Migrationsbereich.

Vom Aussterben bedrohte wandernde Arten sind in Anhang I des Übereinkommens aufgeführt. Die CMS-Parteien bemühen sich, diese Tiere strikt zu schützen, die Orte, an denen sie leben zu erhalten oder wiederherzustellen, Migrationshindernisse abzubauen und andere Faktoren zu kontrollieren, die sie gefährden könnten. Wanderungsarten, die internationale Zusammenarbeit erfordern oder erheblich davon profitieren würden, sind in Anhang II des Übereinkommens aufgeführt.

Darüber hinaus wurde eine akustische Überwachung durchgeführt, die den Einsatz von 10 C-PODs über die gesamte Linienführung umfasste, wobei 3 C-PODs im dänischen Teil des Projektgebiets eingesetzt wurden. Die Untersuchungsergebnisse für die Winteruntersuchung bestätigten, dass im dänischen Teil des Projektgebiets Schweinswale beobachtet werden und dass ein Dichtegradient vorliegt, bei dem die Dichte im westlichen Teil des Arkona-Beckens höher ist als im östlichen Teil nahe Bornholm während der Winterperiode (Ramboll, 2018j). Im Allgemeinen ist die Schweinswaldichte östlich des Arkona-Beckens sehr niedrig, wie in Abbildung 7-7 gezeigt (SAMBAH, 2016).

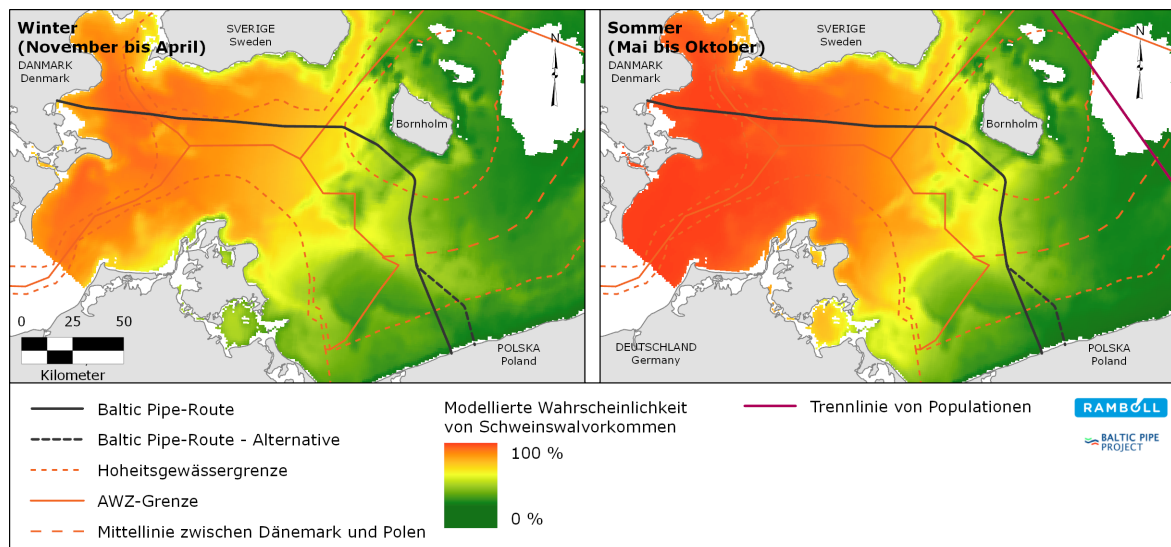


Abbildung 7-7 Schweinswal-Subpopulationen und Verbreitung für die Zeiträume November bis April und Mai bis Oktober (SAMBAH, 2016). Die Populationstrennlinie markiert die Grenze, an der sich die Ostseepopulation im Sommer nicht westlich befindet.

Die Hauptnahrungsquelle für Schweinswale sind verschiedene Fischarten, insbesondere Kabeljau, Hering und Sprotte (Börjesson & Berggren, 2003). Die Art ist jedoch ein opportunistischer Fresser, der das Nahrungsverhalten an die verfügbare Beute anpasst. Die Tauchtiefe beträgt in der Regel nicht mehr als 50 m. Dies bedeutet, dass Schweinswale in allen Wassertiefen des Projektgebiets tauchen.

Schweinswale verwenden Echolokalisierung für die Nahrungssuche und Navigation und können daher in völliger Dunkelheit nach Beute suchen. Die Hörfähigkeit ist ein Hauptmerkmal der Art, obwohl Schweinswale auch ein gutes Sehvermögen unter Wasser besitzen.

Von Mitte Juni bis Ende August brüten Schweinswale in der Ostsee, in der das Kalben von Mai bis Juni und die Paarung von Juli bis August stattfindet (SAMBAH, 2016). Weibchen bringen ein einzelnes Kalb zur Welt, und das Kalb ist im folgenden Jahr von seiner Mutter abhängig. Es gibt keine spezifischen Brutgebiete in der Ostsee, aber Gebiete um die Midsjö-Banken in Schweden werden als wichtig betrachtet (außerhalb des Projektgebiets (SAMBAH, 2016)). Es wird angenommen, dass der Schweinswal während der Brutzeit besonders empfindlich ist, während die Kälber während der Laktationszeit von 8 bis 11 Monaten als schutzbedürftig gelten.

Die Art ist streng nach Anhang IV der Habitat-Richtlinie (EU-Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen - 92/43/EWG) geschützt. Sie ist außerdem in Anlage II³⁶ des Bonner Übereinkommens enthalten. Die Ostseepopulation wird als kritisch gefährdet und die Bevölkerung des Beltsees als gefährdet auf der Roten Liste der HELCOM eingestuft.

Auswirkungsbewertung und grenzüberschreitende Auswirkungen

Im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Baltic Pipe wurden drei potenzielle Auswirkungen identifiziert, die in Tabelle 7-22 dargestellt werden. Diese Auswirkungen werden im Folgenden genauer bewertet.

Tabelle 7-22 Mögliche Auswirkungen auf Meeressäuger.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Suspendiertes Sediment	X	
Physische Störung über Wasser	X	
Unterwasserlärm (Bauarbeiten, ungeplante Ereignisse)	X	

Suspendiertes Sediment

Auswirkungen auf die Meeressäuger durch erhöhte SSC, die durch die Bauarbeiten verbreitet werden, können Beeinträchtigung der Sehfähigkeit sowie Verhaltensstörungen durch Sedimentfahnen sein. Modellierungsergebnisse zeigen jedoch, dass vermehrte SSC nach Bauaktivitäten nur lokal in der Nähe der aktiven Baustelle in kurzer Zeit auftreten. Alle drei Meeressäugerarten zeigen eine geringe Empfindlichkeit gegenüber erhöhten SSC. Die Auswirkungen werden daher im dänischen Projektgebiet als vernachlässigbar eingeschätzt.

Weder schwedische noch deutsche oder polnische Gewässer können durch Sedimentfahnen aus dem dänischen Projektgebiet negativ beeinflusst werden. Grenzüberschreitende Wirkungen auf Meeressäuger durch erhöhte SSC können daher ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-23 Signifikanz der Auswirkungen auf Meeressäuger durch Sedimente in Suspension.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sediment in Suspension	Niedrig	Gering	Lokal	Unmittelbar	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Physische Störung über Wasser

Die physischen Störungen durch baubedingte Tätigkeiten über Wasser könnten möglicherweise Seehunde (aber nicht Schweinswale) stören, aber Seehunde gelten im Allgemeinen nicht als störanfällig (Blackwell *et al.*, 2004). Während der Brut- und Mauserphasen sind Seehunde an Land in der Nähe von Kolonien anfällig für physische Störungen (Galatius, 2017). Da die Bautätigkeiten nicht in der Nähe von Kolonien stattfinden (mehr als 5 km Abbildung 7-6), sind Auswirkungen auf das Brüten und die Mauser von Seehunden unwahrscheinlich.

Weder schwedische noch deutsche oder polnische Gewässer können durch physische Störungen aus dem dänischen Projektgebiet negativ beeinflusst werden. Grenzüberschreitende Wirkungen auf Meeressäuger durch physische Störungen können daher ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-24 Signifikanz der Auswirkungen auf Meeressäuger durch physische Störungen über Wasser.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Physische Störung über Wasser	Niedrig	Gering	Lokal	Unmittelbar	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Unterwasserschall

Die möglichen Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Meeressäuger reichen von körperlichen Verletzungen bis hin zu Verhaltensreaktionen (Abbildung 7-8), deren Merkmale in Tabelle 7-25 dargestellt sind.



Abbildung 7-8 Einflusszonen in verschiedenen Entfernungen von einer Unterwasserlärmquelle (WODA, 2013).

Für Meeressäuger gilt, dass das Gehör das empfindlichste Organ ist, und das Risiko einer Schädigung von diesem ist höher als das Risiko, dass andere Organe angegriffen werden. Nach Einwirkung von lauten Geräuschen werden häufig Schwellenwertverschiebungen beobachtet. Schwellenwertverschiebungen sind eine Verringerung der Hörempfindlichkeit und können je nach Expositionsniveau und Zeitdauer entweder dauerhaft oder temporär sein. In Bezug auf den Schweregrad erfolgen die Auswirkungen von Sprengverletzungen an TTS graduiert in Abhängigkeit von der Lautstärke und der Exposition (Sveegaard *et al.*, 2017).

Tabelle 7-25 Mögliche Auswirkungen auf Meeressäuger (Yelverton *et al.*, 1973; Southall *et al.*, 2007; Sveegaard *et al.*, 2017).

Mögliche Auswirkung	Beschreibung der möglichen Auswirkungen
Körperverletzung (Explosionsverletzung)	<p>Gewebeschäden aufgrund der Schockwelle.</p> <p>Messungen bezüglich Schwellenwerten wurden an Säugetieren mit Trommelfell durchgeführt (Yelverton <i>et al.</i>, 1973). Da der Schweinswal kein funktionales Trommelfell besitzt, gilt dieser gemessene Schwellenwert bei ihm nicht.</p> <p>Das Risiko einer Gewebeschädigung wird als akustischer Impuls (Pa·s) gemessen.</p> <p>280 Pa·s: Häufig werden zwar keine tödlichen Folgen, aber mittelmäßig schwere Sprengverletzungen (einschließlich Trommelfellriss) beobachtet. Die Tiere können sich davon erholen.</p> <p>140 Pa·s: Hohe Gefahr von leichten Explosionsverletzungen, einschließlich Trommelfellriss.</p> <p>70 Pa·s: Geringes Risiko von Explosionsverletzungen. Kein Trommelfellriss.</p> <p>35 Pa·s: Sicheres Niveau.</p> <p>Körperverletzungen können von nicht signifikanten Blutungen bis zum Tod der betroffenen Spezies führen. Kleine Verletzungen heilen in kurzer Zeit, und es werden keine Langzeiteffekte erwartet. Schwerwiegendere Verletzungen können die Lebensfähigkeit und die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen.</p>
Permanente Schwellenwertverschiebung – PTS	<p>Dauerhafter Hörverlust Beschädigung des Sinnesorgans. Die Hörschwelle erholt sich nach der Exposition nicht. Da die meisten Arten von der Hörfähigkeit abhängen, führt dies zu einer verminderten Lebensfähigkeit und möglicherweise zum Tod. Der Schweregrad der Auswirkungen hängt von der PTS-Konzentration ab, wobei hohe PTS-Konzentrationen schwerwiegender sind als kleine PTS-Werte (die Lebensfähigkeit wird nicht signifikant verringert).</p> <p>Schwellwerte für Schweinswale und Robben sind ersichtlich in Tabelle 7-28.</p>

Mögliche Auswirkung	Beschreibung der möglichen Auswirkungen
Temporäre Schwellenwertverschiebung-TTS	Dauerhafter Hörverlust. Die Hörfähigkeit erholt sich mit der Zeit, innerhalb von Minuten bis Stunden, je nach Expositionsniveau. Da die Auswirkungen relativ kurzfristig sind, ist die Lebensfähigkeit der Meeressäuger nicht besonders gefährdet. Schwellwerte für Schweinswale und Robben sind ersichtlich in Tabelle 7-28.
Vermeidungsverhalten	Unterwasserlärm, der kein TTS oder PTS verursacht, kann sich dennoch auf das Verhalten von Meeressäugern auswirken, was wiederum Auswirkungen auf das langfristige Überleben und den Fortpflanzungserfolg der Tiere haben kann. Das Vermeidungsverhalten reicht von Panik über Flucht bis hin zu Störungen (Skjellerup <i>et al.</i> , 2015). Panikverhalten kann zu schwerwiegenden Folgen führen, indem Beifang, Strandung usw. verursacht werden, was wiederum zur Sterblichkeit führen kann. Das Flucht- und Störungsverhalten kann die Futtersuche oder Stillzeit verkürzen, was wiederum die körperliche Leistungsfähigkeit der Art verringern kann. In der Literatur wurden keine Grenzwerte für Bautätigkeiten oder Explosionen festgelegt.
Maskierung anderer Geräusche	Maskierung ist die Situation, in der das vom Projekt erzeugte Geräusch die Erkennung und Identifizierung anderer Geräusche behindert. Maskierung ist relevant für Dauerschall (also nicht Munitionsräumung) und muss zeitlich zusammenfallen und ungefähr im selben Frequenzband liegen. Die Auswirkungen der Maskierung auf Meeressäuger wurden in der wissenschaftlichen Literatur nicht bewertet. In der Literatur wurden keine Grenzwerte für Bautätigkeiten festgelegt.
Verhaltensreaktion	Verhaltensreaktionen auf Lärm (außer Vermeidungsverhalten) können z. B. geänderte Schwimmuster sein. Verhaltensreaktionen sind schwer vorherzusagen und zu bewerten. In der Literatur wurden keine Grenzwerte für Bautätigkeiten festgelegt.

Die Empfindlichkeit von Meeressäugern gegenüber Unterwasserlärm hängt von der Art des Lärms (z. B. Pegel, Häufigkeit, Einzelereignisse von Explosionen im Vergleich zu Dauerlärm, wie Steinschüttungen), den Schwellenwerten, der Anfälligkeit während der Saison (Tabelle 7-26) und den Arten ab. Im Allgemeinen gelten Seehunde als weniger empfindlich als Schweinswale für Störungen durch Unterwasserlärm (Blackwell *et al.*, 2004).

Tabelle 7-26 Anfällige Zeiträume (grau markiert) für Meeressäuger in der südlichen Ostsee in Verbindung mit Abundanz und Schlüsselperiode (Zucht, Mauser und Laktation gemäß den Angaben der Bestandsbeschreibung).

Spezies/Gruppe	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.
Schweinswal – Beltsee-Population ¹												
Schweinswal – Ostsee-Population ²					3	3	3	3	3	3		
Gemeiner Seehund												
Kegelrobben												

¹Erwachsene sind während der Brutzeit (Juni bis August) anfällig. Kälber sind 8 bis 11 Monate nach der Geburt anfällig.

²Sehr anfälliger Bestand

³Sehr geringe Abundanz (falls vorhanden) im Projektgebiet (SAMBAH, 2016).

Bei der Definition der Empfindlichkeit gegenüber den Projektaktivitäten wurde eine Kombination aus Aktivität und Saisonalität berücksichtigt.

Bauarbeiten

Bauaktivitäten wie Steinschüttungen, Grabenaushub, Rohrverlegung, Ankerhandhabung und Schiffsverkehr werden als dauerhafter Lärm bezeichnet. Der durch die Bautätigkeiten erzeugte Unterwasserlärm unterscheidet sich nicht von den Umgebungsgeräuschen, da der Hintergrundpegel in der Ostsee, in der bereits starker Schiffsverkehr herrscht, relativ hoch ist. Darüber hinaus werden Verhaltensreaktionen auf Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten, wie Steinschüttungen und Schiffsverkehr in der Nähe der Pipeline und der Bauschiffe auftreten. Die Dauer ist unmittelbar und endet nach Ende der Aktivität.

Es ist unwahrscheinlich, dass es zu erheblichen Auswirkungen auf Meeressäuger kommt.

Weder schwedische noch deutsche oder polnische Gewässer können durch baubezogenen Unterwasserlärm aus dem dänischen Projektgebiet negativ beeinflusst werden. Grenzüberschreitende Wirkungen auf Meeressäuger durch baubezogenen Unterwasserlärm können daher ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-27 Signifikanz der Auswirkungen auf Meeressäuger durch Unterwasserlärm von marinen Bauarbeiten.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Unterwasserlärm – Bautätigkeiten	Hoch	Niedrig	Lokal	Unmittelbar	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Ungeplante Ereignisse

Im Zusammenhang mit den Risikobewertungen (Kapitel 4) wurde festgestellt, dass die Munitionsräumung von UXO während der Bauphase ein Risiko darstellen kann. Bezogen auf die Routen-Designstrategie, die darauf abzielt, UXOs so weit wie möglich zu vermeiden, werden Munitionsräumungen als ein *ungeplantes Ereignis* behandelt.

Aus Kapitel 4 geht hervor, dass sich die Pipelinerroute in dänischen Gewässern auf ein Gebiet erstreckt, in dem britische Minenfelder im zweiten Weltkrieg errichtet wurden. Für den Teil der Pipeline in der Nähe der dänischen Landung besteht außerdem die Gefahr, auf Granaten der Artillerie von Stevnfortet zu stoßen – insbesondere kleine Munitionsgegenstände mit Ladungen von jeweils etwa 10 kg TNT. Für den Teil der Pipeline südwestlich von Bornholm besteht zusätzlich das Risiko, auf chemische Munition zu stoßen (siehe Abbildung 4-7).

Unterwasserlärm durch Munitionsräumungen werden möglicherweise Auswirkungen auf Meeressäuger haben. In der Literatur wurde eine Reihe von Schwellenwerten für TTS und PTS festgelegt, welche in Tabelle 7-28 dargestellt sind.

Tabelle 7-28 Schwellenwerte für die Munitionsräumungen für Meeressäuger (Southall et al., 2007; Sveegaard et al., 2017).

Spezies/Gruppe	Munitionsräumung	
	PTS	TTS
Schweinswal	179 dB SEL	164 dB SEL
Seehunde	179 dB SEL	164 dB SEL

Um die potenziellen Auswirkungen von Munitionsräumungen zu beurteilen, wurden Modelle für die Ausbreitung von Unterwasserschall angewendet, wobei die erwartete Reichweite berechnet wurde, in der Auswirkungen auf Meeressäuger in Form von PTS/TTS auftreten können. Einzelheiten zur Modellierungsmethode, zur Wahl des Munitionstyps und zu den Ergebnissen der Ausbreitung von Unterwasserschall aus der Munitionsräumung können dem UVP-Bericht (Kapitel 5 in Ramboll, 2018a) entnommen werden. Die Schallausbreitung wird für Winter- und Sommerszenarien sowie für zwei Munitionsarten in Faxe Bugt und eine in der Nähe von Bornholm

modelliert. Die Modellierung des Winterszenarios ist dargestellt in Abbildung 7-9 und Abbildung 7-10. PTS-Konturen stellen körperliche und dauerhafte Verletzungen von Meeressäugern dar, während TTS-Konturen den Bereich von TTS und des Vermeidungsverhaltens darstellen.

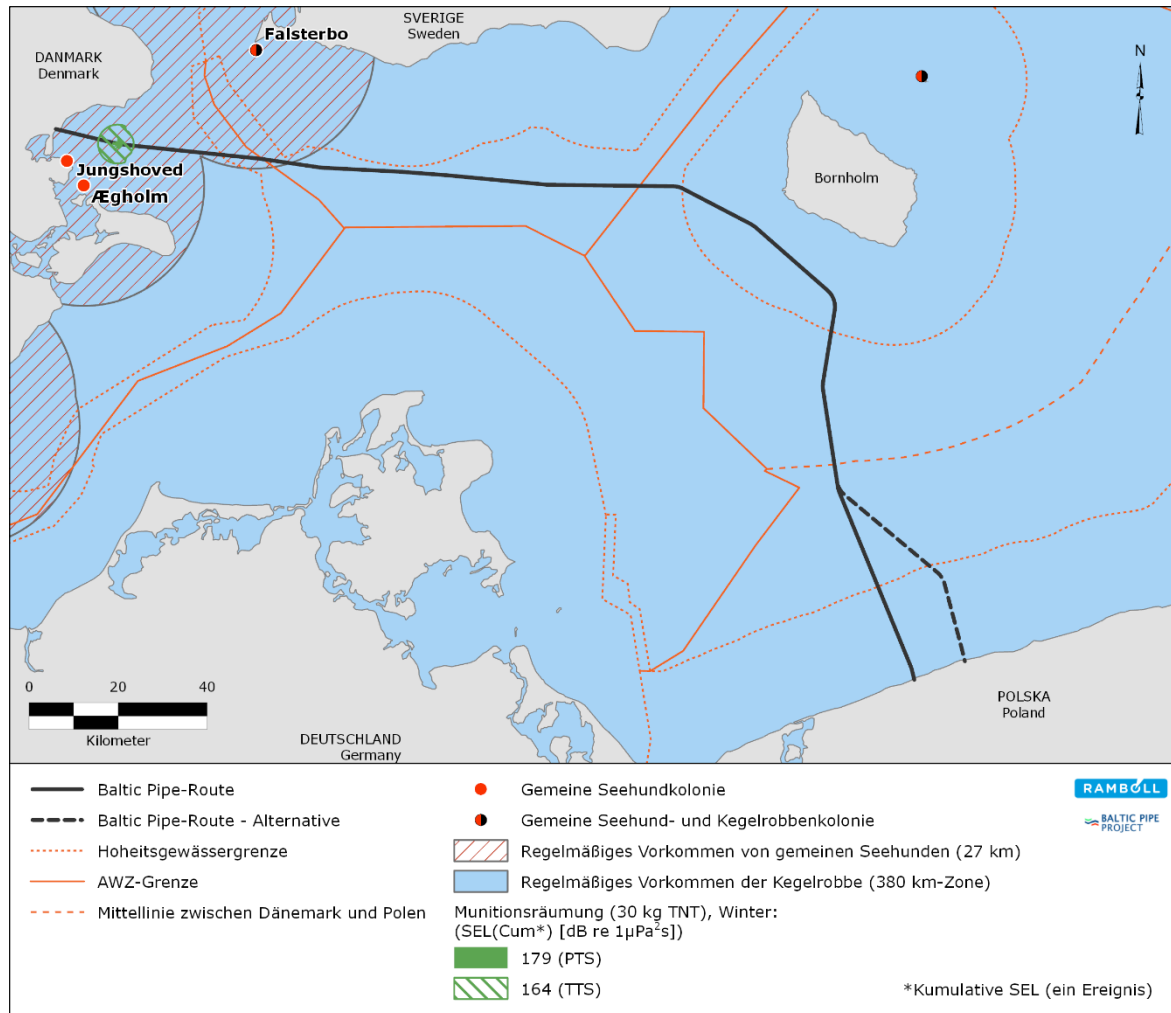


Abbildung 7-9 TTS und PTS für das Winterszenario für 30 kg TNT.

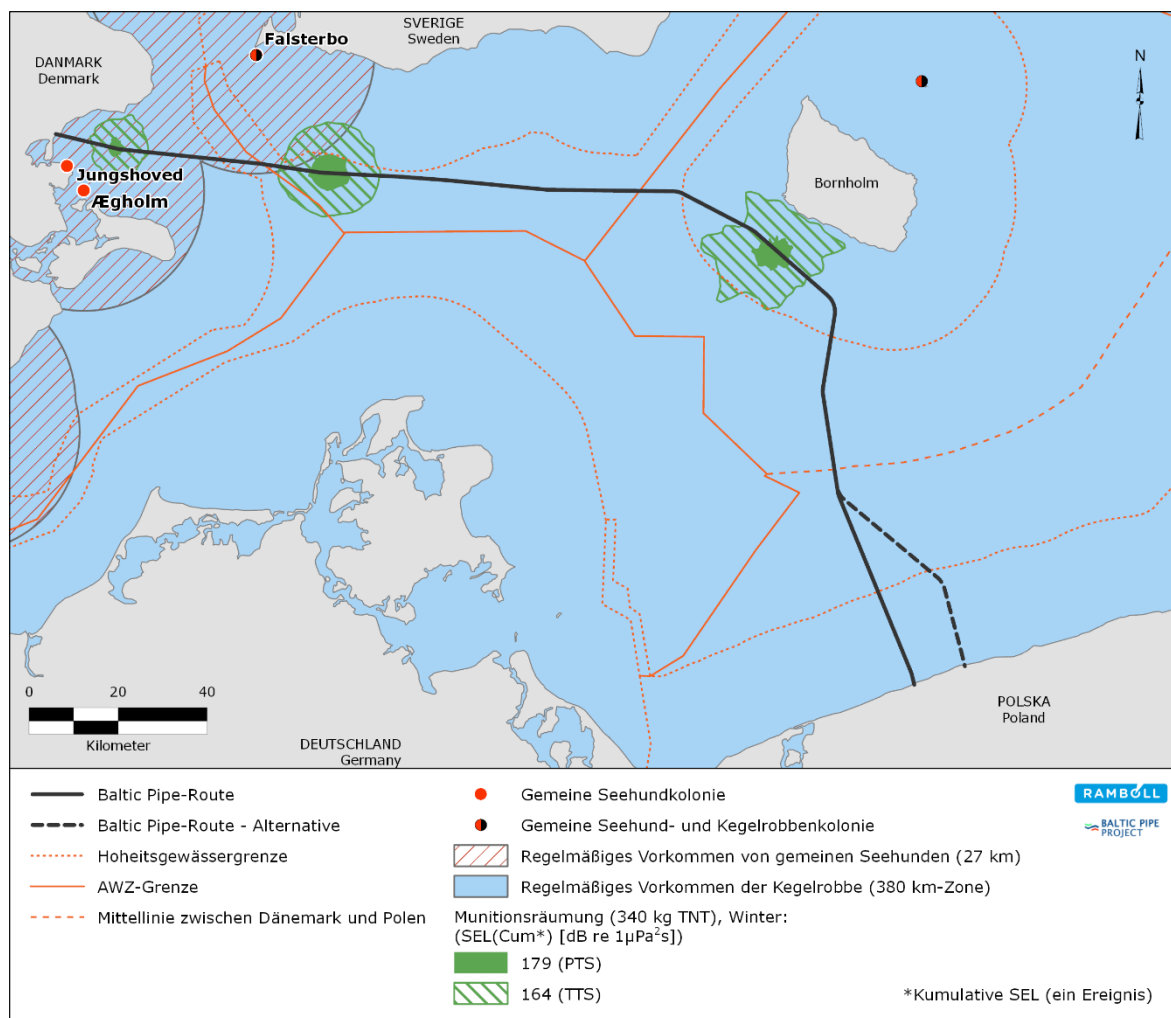


Abbildung 7-10 TTS und PTS für das Winterszenario für 340 kg TNT.

Tabelle 7-29 Mögliche Auswirkungsdistanz für die Munitionsräumung bei Meeressäugern.

Distanz [km]	Faxe Bugt								Bornholm			
	30 kg TNT				340 kg TNT				340 kg TNT			
Ladungsgröße												
Zeitraum	Sommer		Winter		Sommer		Winter		Sommer		Winter	
Max./Durchsch.	Ma x.	Durchsc hn.	Ma x.	Durchsc hn.	Ma x.	Durchsc hn.	Ma x.	Durchsc hn.	Ma x.	Durchsc hn.	Ma x.	Durchsc hn.
PTS	1,3	1	1,3	1	2,1	2	2,8	1,8	4,8	3,4	5,2	3,8
TTS	3,6	3,6	4,4	4,1	7,7	5,9	8,3	6,5	17,5	11,8	16,7	12

Um die Auswirkungen auf Meeressäuger zu bewerten, ist es wichtig, die Auswirkungen sowohl auf individueller Basis als auch auf Populationsebene zu bewerten. Auswirkungen können sich auch zwischen Arten und Populationen unterscheiden. Die Auswirkungen werden im Folgenden für körperliche Verletzungen/PTS und TTS/Vermeidungsverhalten von Schweinswalen und Robben bewertet. Die Bewertungen erfolgen ohne den Einsatz von Minderungsmaßnahmen (ein hypothetisches Szenario, da einige oder sämtliche der vorgeschlagenen Minderungsmaßnahmen implementiert werden müssen) und unter Einsatz von Minderungsmaßnahmen. Die Bewertungen ohne Minderungsmaßnahmen erfolgen ohne saisonale Berücksichtigung der Bauarbeiten.

Körperverletzung und PTS

Schweinswal

Die Empfindlichkeit einzelner Schweinswal-Individuen beider Populationen gegenüber Verletzungen und PTS ist hoch, da die Auswirkungen dauerhaft sind und höchstwahrscheinlich zu verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit und möglicherweise zum Tod führen.

Wenn die Munitionsräumung in Faxe Bugt und/oder in der Nähe von Bornholm unvermeidlich ist, befindet sich basierend auf einem Worst-Case-Szenario das Risiko für PTS in einer maximalen Entfernung von 2,8 km in Faxe Bugt und 5,2 km nahe Bornholm (Tabelle 7-29). Das heißt, wenn in dieser Gegend Schweinswale leben, besteht die Gefahr von Verletzungen und bleibenden Hörschäden. Die Auswirkungsstärke ist auf *individueller* Basis hoch, da die Intensität der Auswirkungen groß ist und die Auswirkungen langfristig sind. Der Schweregrad der Auswirkungen ist signifikant.

Auf *Populationsebene* ist die Auswirkung unterschiedlich. Für die Beltsee-Population sind die Auswirkungen wahrscheinlich nicht so schwerwiegend, da wahrscheinlich nur wenige Individuen einer großen Population betroffen sein werden und daher die Auswirkungen auf die Struktur und Lebensfähigkeit der Populationen nur gering sein werden. Die Auswirkungen werden als gering eingestuft. Das Gegenteil ist bei der Ostsee-Population (zentrale Ostsee) der Fall. Wenn Individuen aus dieser sehr kleinen und gefährdeten Population (< 500 Individuen) stark betroffen sind, ist auch die Auswirkung auf die Population hoch, da die Lebensfähigkeit der Population beeinflusst wird. Als Vorsichtsmaßnahme (ungeachtet dessen, dass die Dichte der Art gering ist) wird der Schweregrad der Auswirkungen als erheblich eingestuft.

Falls die Munitionsräumung in der Nähe der Grenze von Schweden/Dänemark oder Polen/Dänemark erfolgen soll, kann in schwedischen oder polnischen Gewässern eine grenzüberschreitende Auswirkung mit demselben Schweregrad der Auswirkungen (signifikant) auftreten. Aufgrund der Entfernung der Baltic Pipe-Route zur deutschen Grenze (> 9,4 km) können dort keine grenzüberschreitenden Auswirkungen bezüglich PTS bei Schweinswalen verursacht werden.

Seehund

Die Empfindlichkeit von Seehund-Individuen gegenüber Verletzungen und PTS ist hoch, da die Auswirkungen dauerhaft sind und höchstwahrscheinlich zu verminderter körperlicher Leistungsfähigkeit und möglicherweise zum Tod führen können, ähnlich wie bei den Schweinswalen.

Der Auswirkungsbereich ist identisch mit dem des Schweinswals (Tabelle 7-29), siehe Abschnitt oben.

In Bezug auf einzelne Individuen besteht eine Verletzungsgefahr und ein Risiko von PTS in einer Reichweite von 2,8 km im Winter sowohl für Gemeine Seehunde als auch für Kegelrobben (in Faxe Bugt) und mit einer Reichweite von 5,2 km bei Kegelrobben in der Nähe von Bornholm (Gemeiner Seehund ist nicht vorhanden, Abbildung 7-6). Das Ausmaß der Auswirkung ist auf *individueller* Basis hoch, da die Intensität der Auswirkungen groß ist und die Auswirkungen langfristig sind. Der Schweregrad der Auswirkungen wird als signifikant eingestuft.

Auf *Populationsebene* sind die Auswirkungen vermutlich nicht so schwerwiegend, da wahrscheinlich nur wenige Individuen einer großen Population betroffen sein werden und daher ist der Schweregrad der Auswirkungen auf die Struktur der Population gering.

Falls die Munitionsräumung in der Nähe der Grenze von Schweden/Dänemark oder Polen/Dänemark erfolgen soll, kann in schwedischen oder polnischen Gewässern eine grenzüberschreitende Auswirkung mit demselben Schweregrad der Auswirkungen (gering) auftreten. Aufgrund der Entfernung der Baltic Pipe-Route zur deutschen Grenze (> 9,4 km) können dort keine grenzüberschreitenden Auswirkungen bezüglich PTS bei Seehunden verursacht werden.

TTS und Vermeidungsverhalten

Die Anfälligkeit für TTS und Vermeidungsverhalten ist sowohl für Schweinswale (beide Populationen) als auch für Robben gering, da die Auswirkungen sofort (d. h. innerhalb von Minuten bis Stunden) nach der Explosion aufhören.

Wenn die Munitionsräumung in Faxe Bugt und/oder in der Nähe von Bornholm unvermeidlich ist, befindet sich basierend auf einem Worst-Case-Szenario das Risiko für TTS und Vermeidungsreaktionen in einer maximalen Entfernung von 8,3 km in Faxe Bugt und 17,5 km nahe Bornholm (Tabelle 7-29). Es wird erwartet, dass Meeressäuger Explosionen aus sehr großer Entfernung (außerhalb der TTS-Zone) hören können und erwartungsgemäß innerhalb der TTS-Zone stark reagieren sollten. Auch wenn die Intensität hoch ist und zu einer starken Verhaltensreaktionen führt und ein TTS-Risiko besteht, wird die Auswirkungsstärke als niedrig eingestuft, da sich die Hörfähigkeit nach Abklingen der Explosion wieder normalisieren wird. Der Schweregrad der Auswirkungen ist daher gering und nicht für sämtliche Arten signifikant.

Falls die Munitionsräumung in der Nähe der Grenze von Schweden/Dänemark, Deutschland/Dänemark oder Polen/Dänemark erfolgen soll, kann in schwedischen, deutschen oder polnischen Gewässern eine grenzüberschreitende Auswirkung mit demselben Schweregrad der Auswirkungen (gering) auftreten.

Tabelle 7-30 Nationale dänische und grenzüberschreitende Signifikanz der Auswirkung auf Meeressäuger durch Unterwasserschall von Munitionsräumungen – ungeplantes Ereignis – vor Schadensminderung. PTS: Explosionsverletzung/PTS; TTS: TTS und Vermeidungsverhalten.

Unterwasserlärm - Munitionsräumung			Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
				Intensität	Reichweite	Dauer		
Schweinswal	Ostsee	PTS	Hoch	Hoch	Regional	Langfristig	Individuell: Wesentlich	Individuell: Signifikant
							Population: Wesentlich	Population: Signifikant
		TTS	Niedrig	Hoch	Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant
	Beltsee	PTS	Hoch	Hoch	Regional	Langfristig	Individuell: Wesentlich	Individuell: Signifikant
							Population: Gering	Population: Nicht signifikant
		TTS	Niedrig	Hoch	Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant
Seehund		PTS	Hoch	Hoch	Regional	Langfristig	Individuell: Wesentlich	Individuell: Signifikant
							Population: Gering	Population: Nicht signifikant
		TTS	Niedrig	Hoch	Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

Minderungsmaßnahmen

Um die Auswirkungen von Explosionsverletzungen und PTS auf Individuen und auf Populationsebene der beiden Populationen an Schweinswalen und für die beiden Robbenarten zu reduzieren, werden Minderungsmaßnahmen eingesetzt. Der Einsatz von visueller Überwachung durch einen Meeressäugerbeobachter und „Seal Scarer“ sind übliche Maßnahmen, um die

Auswirkungen von Unterwasserlärm zu reduzieren. Außerdem kann die Wahl der Saison für die Munitionsräumung die potenziellen Auswirkungen auf die gefährdete Ostsee-Population verringern.

Insgesamt wird vorgeschlagen, einen UXO-spezifischen Risikominderungsplan für Meeressäuger (MMMO) einzusetzen, darunter Minderungsmaßnahmen wie etwa der Einsatz von Meeressäugerbeobachtern (MMOs), passiver akustischer Überwachung (PAM) und akustischen Abschreckungsgeräte.

Visuelle Beobachtungen und PAM

Die visuelle Überwachung durch einen MMO wird von dem Schiff, von dem die Schallemissionen ausgehen (von einer geeigneten Beobachtungsplattform) durchgeführt. Die visuelle Überwachung sollte auf Zeiten guter Sicht – bei Tageslicht – beschränkt sein, da die Sicht bei schlechtem Wetter oder schlechten Lichtverhältnissen abnimmt. Wenn Meeressäuger vor der geplanten Munitionsräumung anwesend sind, sollte die Detonation verschoben werden. Visuelle Beobachtungen vor der Munitionsräumung garantieren nicht, dass Meeressäuger nicht betroffen sind, da Meeressäuger möglicherweise unter der Oberfläche bleiben und daher lange Zeit unentdeckt bleiben. Eine visuelle Untersuchung vor der Räumung kann jedoch dazu beitragen, die gesichteten Tiere zu schützen. Anerkannte Richtlinien von JNCC sollten als bewährte Methode für visuelle Beobachtungsmethoden angewendet werden (JNCC, 2017). PAMs sind Hydrofone, die in die Wassersäule eingesetzt werden, und die erkannten Geräusche werden mit spezieller Software verarbeitet. PAM kann als Ergänzung zu den visuellen Beobachtungen des MMOs implementiert werden.

Seal Scarer

Seal Scarer sind akustische Abschreckungsgeräte, mit denen Robben und Schweinswale von z. B. Bautätigkeiten, Fanggeräten usw. abgehalten werden können. Die Reichweite bzw. die Effizienz der Geräte hängt von der Art des Geräts und deren Aufstellung ab. Schweinswale reagieren stärker auf Seal Scarer als Robben (Hermannsen *et al.*, 2015).

Eine vom Zentrum für Umwelt und Energie für die dänische Energieagentur durchgeführte Untersuchung hat die Abschreckungsreichweite aus mehreren Studien über Scarer-Geräte zusammengefasst und festgestellt, dass bei Schweinswalen die wirksamsten Seal Scarer-Geräte (Lofitech) eine Reichweite von 350 bis 7.500 m haben. Dem Bericht zufolge wurden alle Tiere innerhalb von 350 m abgeschreckt, der Großteil der Tiere in einem Bereich von 1.000 bis 2.000 m, und der maximale Reaktionsbereich betrug 7.500 m *et al.*, 2015).

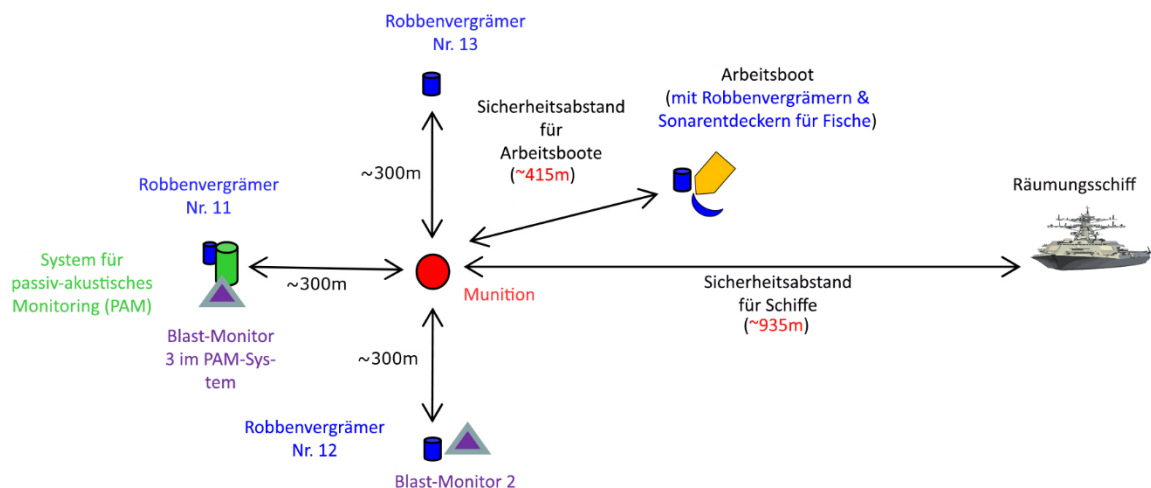


Figure 7-11 Aufbau für eine Überwachungsausrüstung, die typischerweise bei der Munitionsräumung für die NordStream-Pipeline von Ramboll (2017) verwendet wird.

Der Einsatz von Seal Scarern kann das Risiko einer schwerwiegenden Explosionsverletzung (bleibende Verletzung, Tabelle 7-25) auf ein vernachlässigbares Maß reduzieren, da sich keine Tiere (Schweinswale und Robben) in der Nähe der Detonationsstelle befinden.

Für Schweinswale wird die PTS-Zone ebenfalls reduziert, da Seal Scarer über eine Distanz von 1 bis 2 km wirken. Innerhalb der Faxe Bugt wird der Einsatz von Seal Scarern sehr wirkungsvoll sein. Bei einer kleineren Explosion (30 kg TNT) wird die Auswirkung gering ausfallen und die Schwere vernachlässigbar sein, da sämtliche Schweinswale mit hoher Wahrscheinlichkeit aus der PTS-Zone verschreckt werden.

Bei großen Detonationen (340 kg TNT) bleibt eine PTS-Zone bestehen, da der Seal Scarer möglicherweise nicht alle Schweinswale vollständig abschreckt. Da der Schalldruckpegel mit der Entfernung vom Munitionsstandort exponentiell abnimmt und der PTS-Grad schrittweise sinkt (Tabelle 7-25), wird eingeschätzt, dass das Risiko schwerer PTS auf *leichte bis mittelschwere Verletzungen* reduziert wird, was nicht lebensbedrohlichen Verletzungen entspricht (Tabelle 7-25). Verglichen mit dem Gebiet nahe Bornholm wird der Einsatz von Seal Scarern aufgrund der Unterschiede der Geräuschausbreitung an beiden Standorten am wirkungsvollsten sein. Andererseits ist die Dichte der Schweinswale in der Faxe Bugt höher als weiter östlich, daher ist das Risiko einer Auswirkung auf Individuen in der Faxe Bugt höher als nahe Bornholm. Aus diesem Grund wird beurteilt, dass die Auswirkungsstärke an beiden Standorten auf demselben Niveau ist.

Da die schwerwiegendsten Fälle von PTS auf geringfügige bis mittelschwere Verletzungen begrenzt werden, wird die Auswirkungsstärke als mittel und die Schwere als moderat für Schweinswale auf *individueller* Ebene für beide Populationen, die Auswirkung jedoch als nicht signifikant eingestuft, da die Individuen überleben können.

Die Schwere der Auswirkung auf *Populationsebene* der Beltsee-Population wird als gering eingestuft, da nur bei wenigen Individuen einer großen Population die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie betroffen werden. Die Auswirkungen werden als nicht signifikant eingestuft.

Die Schwere der Auswirkungen auf *Populationsebene* der Ostsee-Population wird als gering oder nicht signifikant eingestuft und die Wahrscheinlichkeit einer PTS-Auswirkung ist aufgrund der sehr geringen Dichte dieser Population im Arkona-Becken äußerst gering.

Robben werden aufgrund ihres neugierigen Verhaltens unter Umständen nicht abgeschreckt, dürften aber wegen des Geräuschs der Seal Scarer versuchen, an die Oberfläche zu gelangen. Auf diese Weise bleiben ihre Köpfe aus dem Wasser und sie sind daher vor Hörschäden geschützt. Das Risiko von Explosionsverletzungen und PTS wird somit reduziert. Die Auswirkungsstärke wird daher als mittel und der Schweregrad für Robben auf *individueller* Ebene als mittelmäßig eingestuft. Der Schweregrad der Auswirkung auf *Populationsebene* wird noch als gering eingestuft.

Akustische Geräte reduzieren somit das PTS-Risiko am effektivsten, der Wirkungsbereich des TTS geht dagegen über die Effizienz von Seal-Scarer-Geräten hinaus. Die Bewertungsfeststellungen für TTS bleiben daher unverändert.

Saisonalität

Um Auswirkungen auf die vom Aussterben bedrohte Schweinswalpopulation der Ostsee zu vermeiden, könnte die Beseitigung der Munition im Sommer erfolgen. Wenn diese Maßnahme befolgt wird, wird das Risiko einer Auswirkung (Explosionsverletzung, PTC und TTS) auf die Ostsee-Population als vernachlässigbar betrachtet, da die Artendichte im Sommer unwesentlich ist. Es sollte betont werden, dass die Saisonalität als Minderungsmaßnahme nur für die Ostsee-Population von Nutzen ist.

Schlussfolgerung zu Minderungsmaßnahmen

Eine Kombination der drei vorgeschlagenen Minderungsmaßnahmen wird die Auswirkungen auf Schweinswale und Robben erheblich reduzieren. Am effizientesten ist der Schutz der gefährdeten Ostsee-Population, für die Auswirkungen vermieden werden können, wenn die Räumung von Munition nur im Sommer (Mai bis Oktober) erfolgt. Es ist zu betonen, dass der Einsatz von MMO, PAM und Seal-Scarern notwendig ist, um Meeressäuger zu schützen die sich um Umfeld aufhalten.

Die Auswirkungen auf einzelne Tiere können auf einen vernachlässigbaren Auswirkungsschweregrad für Explosionsverletzungen, einen mittelmäßigen Schweregrad für PTS auf *individueller* Ebene, einen geringfügigen Auswirkungsschweregrad auf *Populationsebene* und einen geringfügigen Auswirkungsschweregrad bei TTS und Verhaltensreaktionen reduziert werden (

Tabelle 7-31).

Tabelle 7-31 Signifikanz der Auswirkungen von Unterwasserschall durch Munitionsräumungen auf Meeressäuger (ungeplantes Ereignis) – nach Minderungsmaßnahmen. PTS: Explosionsverletzung/PTS; TTS: TTS und Vermeidungsverhalten.

Unterwasserlärm - Munitionsräumung			Empfindlichkeit		Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
					Intensität	Reichweite	Dauer		
Schweinswal	Ostsee	PTS	Hoch	Niedrig	Regional	Langfristig	Vernachlässigbar*	Nicht signifikant	
		TTS	Hoch	Niedrig	Regional	Unmittelbar	Vernachlässigbar*	Nicht signifikant	
	Beltsee	PTS	Hoch	Mittel	Regional	Langfristig	Individuell: Mittelmäßig Population: Gering	Individuell: Nicht signifikant Population: Nicht signifikant	
		TTS	Niedrig	Hoch	Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant	
Seehund		PTS	Hoch	Mittel	Regional	Langfristig	Individuell: Mittelmäßig Population: Gering	Individuell: Nicht signifikant Population: Nicht signifikant	
		TTS	Niedrig	Hoch	Regional	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant	

*Die Art wird im Sommer nur in unwesentlichen Mengen in der Region vorkommen, daher wird die Schwere der Auswirkungen als vernachlässigbar eingestuft.

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Gemäß der Karte der Munitionsrisikogebiete (Abbildung 4-7) liegt nur die Grenze zwischen Dänemark und Schweden im Arkona-Becken in einem Gebiet mit Munitionsrisiko. An den beiden anderen von der Pipeline durchquerten Grenzen (Schweden/Dänemark und Dänemark/Polen) ist die Wahrscheinlichkeit von Munitionsfunden sehr gering.

Aus der obigen Einschätzung folgt, dass Unterwasserlärm durch die Räumung von Munition ohne Anwendung von Minderungsmaßnahmen zu Explosionsverletzungen oder PTS bei sehr wenigen Individuen von Schweinswalen führen kann. In Bezug auf die stark gefährdete Ostsee-Population (mittlere Ostsee), die nur im Winter im Projektgebiet vorkommt, kann dies erhebliche Auswirkungen haben, und der Schweregrad der Auswirkungen würde ohne Minderungsmaßnahmen als signifikant eingestuft werden. Die gleichen erheblichen Auswirkungen könnten über die Grenzen hinweg verursacht werden, wenn die Räumung von Munition ausreichend nahe an diesen Grenzen liegt.

Eine ähnliche Einschätzung wird für Seehunde und Kegelrobben gemacht, die möglicherweise durch die Räumung von Munition verletzt werden können. Der Schweregrad der Auswirkungen auf die Population wird jedoch als gering eingestuft, da die Populationen dieser Arten relativ groß sind, sich keine empfindlichen Gebiete in der Nähe der Pipelinetrasse befinden (Kolonien) und die Wahrscheinlichkeit, dass sich Seehunde weit vor der Küste befinden, niedrig ist. Gleiches gilt für die grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Schweden, d. h. die grenzüberschreitenden Auswirkungen sind für Seehunde nicht signifikant.

Es ist keine signifikante grenzüberschreitende Auswirkung des Unterwasserlärms in deutschen Gewässern zu erwarten – weder auf Schweinswale, noch auf Seehunde.

Durch die Anwendung der drei oben genannten Minderungsmaßnahmen werden die grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Meeressäuger auf folgende Weise verringert:

- Durch die Beschränkung der Munitionsräumung auf die Sommersaison wird sichergestellt, dass Auswirkungen auf die gefährdete Ostsee-Population vernachlässigbar sind;
- Der Einsatz von Seal-Scarer-Geräten, Sichtbeobachtungen und PAM vor der Munitionsräumung verringert die Wahrscheinlichkeit von Explosionsverletzungen bzw. PTS sowie die Schwere der verbleibenden PTS für Schweinswale und Seehunde erheblich.

Die grenzüberschreitenden Auswirkungen auf einzelne Tiere können folglich auf einen vernachlässigbaren Auswirkungsschweregrad für Explosionsverletzungen, einen mittelmäßigen Schweregrad für PTS auf *individueller* Ebene, einen geringfügigen Auswirkungsschweregrad auf *Populationsebene* und geringfügigen Auswirkungsschweregrad bei TTS und Verhaltensreaktionen reduziert werden.

Tabelle 7-32 Gesamte dänische und grenzüberschreitende Signifikanz der Auswirkung auf Meeressäuger nach Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen.

Mögliche Auswirkung	Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	Grenzüberschreitend
Sediment in Suspension	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Nein
Physische Störung über Wasser	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Nein
Unterwasserschall – Bautätigkeiten	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Nein
Unterwasserschall – ungeplantes Ereignis	Gering	Nicht signifikant	Ja

7.3.3 Anhang IV Spezies

In diesem Abschnitt erfolgt die Bestandsbeschreibung für die in Anhang IV genannten Arten und eine Bewertung der Auswirkungen des Projekts. Die nachstehend beschriebenen Auswirkungen können im grenzüberschreitenden Kontext möglicherweise relevant sein, wenn Projektaktivitäten in der Nähe der Grenzen zu Schweden und Polen stattfinden.

Ausgangspunkt

Der Schweinswal (*P. phocoena*) ist die einzige im Anhang IV der dänischen Ostseeküste vorkommende Art. Details zu diesem kleinen Meeressäuger, seiner Verbreitung und den wichtigsten biologischen Merkmalen sind im Abschnitt 7.3.2 beschrieben.

Folgenabschätzungen für Arten nach Anhang IV werden im Hinblick auf die absichtliche Tötung und die ökologische Funktionalität in Brut- und Ruhegebieten durchgeführt; die Brut- und Ruhegebiete sind daher nachstehend aufgeführt.

Es kann in Abbildung 7-7 im Abschnitt 7.3.2 gesehen werden, dass im westlichen Teil der Ostsee die Wahrscheinlichkeit, Schweinswale zu entdecken, am höchsten ist (SAMBAH, 2016). Für Schweinswale innerhalb des Projektgebiets sind keine spezifischen Vermehrungsbereiche bekannt. Schweinswale schwimmen ständig und haben keine spezifischen Ruheplätze. In der westlichen Ostsee gibt es zwei Populationen von Schweinswalen; die Beltsee-Population, die das ganze Jahr über im Arkona-Becken lebt, und die Ostsee-Population, die sich im Arkona-Becken während der Winterperiode (November bis April) aufhält (SAMBAH, 2016).

Folgenabschätzung

Die Methodik für die Folgenabschätzung für Arten nach Anhang IV ist in Abschnitt 6.3 beschrieben.

Gemäß der Habitat-Richtlinie ist bei streng geschützten Arten Folgendes verboten (Betonung hinzugefügt):

- *Alle Formen des vorsätzlichen Fangs, Haltens sowie absichtliches Töten;*
- vorsätzliche Beschädigung oder Zerstörung von Brut- oder Ruheplätzen;
- *vorsätzliche Störung der Wildfauna, insbesondere während der Fortpflanzung, der Aufzucht und des Winterschlafes, sofern Störungen im Hinblick auf die Ziele dieses Übereinkommens erheblich wären;*
- vorsätzliche Zerstörung oder Entnahme von Eiern aus der Wildnis oder Aufbewahrung dieser Eier, auch wenn diese leer sind;
- Besitz und interner Handel mit diesen – lebenden oder toten – Tieren, einschließlich ausgestopfter Tiere und aller leicht erkennbaren Teile oder Derivate von ihnen, sofern dies zur Wirksamkeit der Bestimmungen dieses Artikels beitragen würde.

Die geplanten Projektaktivitäten werden keine absichtliche oder vorsätzliche Gefangennahme oder Tötung von Schweinswalen verursachen. Daher ist eine Bewertung für die geplanten Projektaktivitäten nicht relevant.

Eine vorsätzliche Störung der Wildfauna, wie oben aufgeführt, kann hinsichtlich der geplanten Pipeline bedenklich sein, da Aktivitäten aus dem Bau und Betrieb der Pipeline Störungen verursachen können. Die übrigen oben aufgeführten verbotenen Handlungen sind für dieses Projekt nicht von Belang.

Ein zentrales Thema bei den Bewertungen für Arten nach Anhang IV ist die ökologische Funktionalität von Brut- und Ruhezeiten. Ökologische Funktionalität bezeichnet die Fähigkeit der Population, eine lebensfähige Populationsgröße zu erreichen bzw. aufrechtzuerhalten, mit dem Potenzial, im gesamten Verbreitungsgebiet der Arten einen günstigen Erhaltungszustand zu erreichen oder aufrechtzuerhalten – daher der Erhalt der Brut- und Ruhezeiten. So stellt Artikel 12(1)(d) der Habitat-Richtlinie sicher, dass diese Orte und Gebiete nicht durch menschliche Aktivitäten beschädigt oder zerstört werden.

Mögliche Auswirkungen auf Schweinswale wurden im Abschnitt Meeressäuger dieses Berichts ermittelt (Abschnitt 7.3.2), und für die geplanten Projektaktivitäten wurden nur geringfügige und nicht wesentliche Auswirkungen festgestellt. Es gibt zudem keine spezifischen Brutgebiete in der Ostsee, aber Gebiete um die Midsjö-Banken in Schweden werden als wichtig betrachtet (SAMBAH, 2016)). Die Midsjö Bank in Schweden liegt außerhalb des Projektgebiets (die Entfernung von der Pipeline beträgt mehr als 120 km).

Auf dieser Grundlage ist es unwahrscheinlich, dass die beiden Schweinswalpopulationen signifikant beeinflusst werden oder die ökologische Funktionalität der Art beeinträchtigt wird. Alle Auswirkungen sind lokal, und grenzüberschreitende Auswirkungen auf Schweinswale können ausgeschlossen werden.

Ungeplante Ereignisse – Munitionsräumung

Unterwasserlärm von dem *ungeplanten Ereignis* der potenziellen Munitionsräumung wurde in Abschnitt 7.3.2 behandelt, und es wurde festgestellt, dass Auswirkungen auf Schweinswale auftreten können.

Vorsätzliches Töten

Die Bewertung der Munitionsräumung einschließlich visueller Beobachtungen, PAM und Seal Scarern als Minderungsmaßnahmen kommt zu dem Schluss, dass es auf *individueller* Ebene mittelmäßige Auswirkungen auf Schweinswale geben kann. Aufgrund des geringeren Risikos einer Explosionsverletzung und einer schweren PTS wird die Auswirkung für Schweinswale sowohl auf individueller als auch auf Populationsebene als nicht signifikant eingestuft. Daher führt das Projekt nicht zur vorsätzlichen Tötung von Exemplaren.

Vorsätzliche Störung und Auswirkung auf die ökologische Funktionalität

Die Munitionsräumung wird nur vorübergehend sein, da sich wichtige Brutplätze für Schweinswale außerhalb der potenziellen Einflusszone befinden (die maximale Entfernung, in der Tiere TTS durch Unterwasserlärm erfahren können, beträgt 17,5 km westlich von Bornholm, Abbildung 7-6 und Abschnitt 7.3.2), und da es keine signifikanten Auswirkungen auf Populationsebene gibt (wenn Seal Scarer als Minderungsmaßnahme angewendet werden), ist es unwahrscheinlich, dass die beiden Schweinswalpopulationen erhebliche Auswirkungen erfahren werden. Die ökologische Funktionalität der Art wird daher nicht beeinträchtigt.

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Die beschriebenen Auswirkungen des Vorhabens wurden in Bezug auf die Verbote gemäß Artikel 12(1)(a) – (d) der Habitat-Richtlinie bewertet (vergleiche Tabelle 7-1). Es wird der Schluss gezogen, dass die Projektaktivitäten weder zur vorsätzlichen Tötung von Schweinswalen führen, noch bedeutende Störungen verursachen oder die für diese Art wichtigen Brut- oder Ruhezonen zerstören. Die ökologische Funktionalität der Population ist daher nicht betroffen, und der tatsächliche und zukünftige Erhaltungszustand wird nicht durch die Projektaktivitäten beeinflusst. Grenzüberschreitende Auswirkungen auf Schweinswale können ausgeschlossen werden.

7.3.4 Natura 2000

Die Ausrichtung der Baltic Pipe kreuzt oder passiert nahe gelegene Natura 2000-Gebiete in der Ostsee. Entsprechend der vorgeschriebenen Methodik (siehe Abschnitt 6.2) wurde ein Screening durchgeführt, um die Natura-2000-Gebiete zu ermitteln, für die erhebliche Auswirkungen nicht mit Sicherheit auszuschließen sind und für die eine vertiefende Prüfung erforderlich war. Wie in Abbildung 7-12 gezeigt, liegen die einzigen Natura-2000-Gebiete, die die Pipelinerroute direkt durchquert, in Schweden und Polen. Für diese Standorte wurden im Rahmen der nationalen UVP-Verfahren in Schweden und Polen entsprechende Natura-2000-Verträglichkeitsprüfungen durchgeführt. Keines der dänischen Natura-2000-Gebiete wird von der Pipelinetrasse durchquert, und das Screening zeigt keine weiteren Natura-2000-Gebiete, bei denen mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen ist. Das Screening ist zusammengefasst in Tabelle 7-33.

In Bezug auf mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen, d. h. Auswirkungen auf schwedische, deutsche oder polnische Natura-2000-Gebiete durch Tätigkeiten, die in den dänischen Gewässern ausgeführt werden, ist nur das schwedische Gebiet „Sydvästskånes utsjövatten“ (SE0430187) nahe genug, um innerhalb des potenziellen Wirkungsbereichs der dänischen Aktivitäten zu liegen. In dänischen Gewässern werden in der Nähe der schwedischen Grenze jedoch keine Grabungen durchgeführt (siehe Abbildung 3-15). Die Sedimentdispersion durch Rohrverlegung wird vernachlässigbar sein, und es ist unwahrscheinlich, dass das dispergierte Sediment in Suspension wesentliche Auswirkungen hat.

Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten kann möglicherweise Auswirkungen für Meeressäuger haben. Da der Geräuschpegel von Bautätigkeiten innerhalb des Arkona-Beckens im Bereich des bereits vorhandenen Unterwasserlärms liegt oder darunter liegen wird, sind die Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten wahrscheinlich nicht signifikant. Daher wird der Schluss gezogen, dass keine grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete auftreten werden.

Da es in keinem der Natura 2000-Gebiete Dänemarks nennenswerte Auswirkungen bzw. in anderen Natura 2000-Gebieten keine grenzüberschreitenden Auswirkungen gibt, wird die Kohärenz des Natura 2000-Netzes nicht beeinträchtigt.

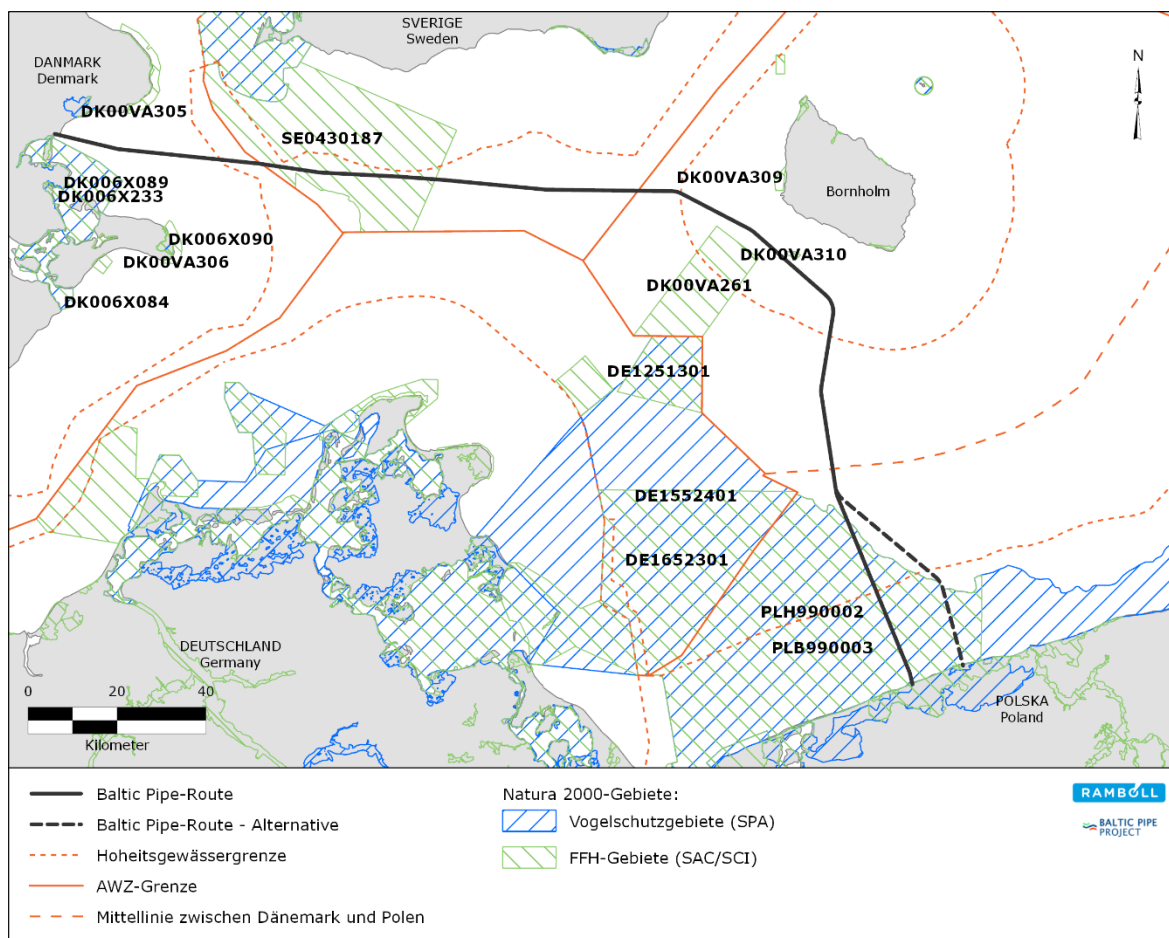


Abbildung 7-12 Natura 2000-Gebiete entlang der geplanten Ostseeroute. Die EU Natura 2000-Codes sind auf der Karte dargestellt.

Tabelle 7-33 Zusammenfassung des Natura 2000-Screenings (Ramboll, 2018i; SMDI, 2017). Das Screening umfasst grenzüberschreitende Auswirkungen in den Natura 2000-Gebieten von Schweden, Deutschland und Polen

Natura 2000-Gebiet (nationale Nummer)	Mögliche Auswirkung	Fazit
"Stevns Rev" #206 (H206 - SAC DK00VA305)	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation Betrieb: - Keiner	Aufgrund der Entfernung zwischen der potenziellen Sedimentverteilung durch Bauaktivitäten und Stevns Rev ist es unwahrscheinlich, dass erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete auftreten werden. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.
"Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund" Nr. 168 (H147 - SAC DK006X233 F84 - SPA DK006X089)	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Physische Störung über Wasser - Unterwasserlärm Betrieb: - Keiner	Die Ergebnisse der Modellierung haben gezeigt, dass der konstruktionsbedingte Sedimentaustrag sehr begrenzt ist und sich keine Sedimentkonzentrationen im Natura 2000-Gebiet befinden, die die Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebiets erheblich beeinflussen kann. Da die Bauarbeiten mehr als 6 km von der nächstgelegenen Kolonie Gemeiner Seehunde in Jungshoved Nord entfernt sind, werden Störungen durch Aktivitäten und Unterwasserlärm keine wesentlichen Auswirkungen haben.

Natura 2000-Gebiet (nationale Nummer)	Mögliche Auswirkung	Fazit
F89 - SPA DK006X084)		Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.
"Adler Grund og Rønne Banke Nr. 261" (H261 - SAC DK00VA261)	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Störung Betrieb: - Keiner	Die Zunahme der SSC wird auf das lokale Gebiet um die Bauarbeiten beschränkt, in dem die Konzentrationssteigerung messbar sein wird. Die Ergebnisse des Modells zeigen nur eine sehr geringe Erhöhung der SSC-Werte aufgrund von Grabungsaktivitäten. Auswirkungen auf die ausgewiesenen Lebensräume von Adler Grund und Rønne Banke sind unwahrscheinlich. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.
"Bakkebrædt og Bakkegrund Nr. 212" (H212 - SAC DK00VA310)	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation Betrieb: - Keiner	Aufgrund der Entfernung zwischen der potenziellen Sedimentverteilung und der Entfernung von Bauaktivitäten zu Bakkebrædt og Bakkegrund, ist es unwahrscheinlich, dass erhebliche Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete auftreten werden. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.
„Sydvästskaönes utsjöövatten“ SCI Nr. SE0430187	Bau: - Physische Zerstörung/Wirkungsfeld - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Physische Störung über Wasser	Die Entfernung zwischen diesem Natura 2000-Gebiet und der dänischen Baustelle beträgt mehr als 2 km. In Verbindung mit der begrenzten Dauer und Reichweite erhöhter SSC ist es unwahrscheinlich, dass das Sediment, das während des Baus verdriftet wird, erhebliche Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet hat. Da der Geräuschpegel von Bautätigkeiten innerhalb des Arkona-Beckens im Bereich des bereits vorhandenen Hintergrundgeräuschs (oder darunter) liegen wird, sind die Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten wahrscheinlich nicht signifikant. Unterwasserschall von der Munitionsräumung im dänischen Teil kann den Grenzwert für PTS innerhalb von bis zu 0,8 km im Gebiet überschreiten. Da die betroffene Zone eher klein ist, können nur sehr wenige, einzelne Tiere betroffen sein. Signifikante Auswirkungen auf die Populationen der Schweinswale, Kegelrobben und Seehunde können ausgeschlossen werden. Durch die Verwendung von Seal Scarer-Geräten kann diese Auswirkung außerdem vollständig abgeschwächt werden. Unterwasserschall von der Munitionsräumung im dänischen Teil kann den Grenzwert für TTS innerhalb von bis zu 6,3 km im Gebiet überschreiten. Die Wirkung ist nur vorübergehend und hört sofort nach der Explosion auf. Signifikante Auswirkungen auf die Populationen der Schweinswale, Kegelrobben und Seehunde können ausgeschlossen werden. Durch die Verwendung von Seal Scarer-Geräten kann diese Auswirkung außerdem vollständig abgeschwächt werden. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle grenzüberschreitende Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.

Natura 2000-Gebiet (nationale Nummer)	Mögliche Auswirkung	Fazit
		Da die Pipelineroute dieses Natura 2000-Gebiet durchquert, wird eine schwedische Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung für die Aktivitäten in schwedischen Gewässern vorbereitet.
„Pommersche Bucht mit Oderbank“ SCI Nr. DE1652-301	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Unterwasserlärm Betrieb: - Keiner	Die Entfernung zwischen diesem Natura 2000-Gebiet und der dänischen Baustelle beträgt mehr als 9 km. In Verbindung mit der begrenzten Dauer und Reichweite erhöhter SSC ist es unwahrscheinlich, dass das Sediment, das während des Baus verschüttet wird, erhebliche Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet hat. Da der Geräuschpegel von Bautätigkeiten innerhalb des Arkona-Beckens im Bereich des bereits vorhandenen Hintergrundgeräuschs oder darunter liegen wird, sind die Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Bautätigkeiten wahrscheinlich nicht signifikant. Der dänische Teil der Pipelineroute in der Nähe dieses Natura 2000-Gebiets liegt nicht in den Risikobereichen für UXOs oder CWAs. Daher wird keine Munitionsräumung erwartet. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle grenzüberschreitende Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.
„Ostoja na Zatoce Pomorskiej“ SCI Nr. PLH990002	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Unterwasserlärm Betrieb: - Keiner	Die Entfernung zwischen diesem Natura 2000-Gebiet und der dänischen Baustelle beträgt mehr als 9 km. In Verbindung mit der begrenzten Dauer und Reichweite erhöhter SSC ist es unwahrscheinlich, dass das Sediment, das während des Baus verdriftet wird, erhebliche Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet hat. Der dänische Teil der Pipelineroute in der Nähe dieses Natura 2000-Gebiets liegt nicht in den Risikobereichen für UXOs oder CWAs. Daher wird keine Munitionsräumung erwartet. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle grenzüberschreitende Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden. Da die Pipelineroute dieses Natura 2000-Gebiet durchquert, wird eine polnische Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung für die Aktivitäten in polnischen Gewässern vorbereitet.
„Zatoka Pomorska“ SPA Nr. PLB990003	Bau: - Suspendiertes Sediment/Sedimentation - Unterwasserlärm Betrieb: - Keiner	Die Entfernung zwischen diesem Natura 2000-Gebiet und der dänischen Baustelle beträgt mehr als 9 km. In Verbindung mit der begrenzten Dauer und Reichweite erhöhter SSC ist es unwahrscheinlich, dass das Sediment, das während des Baus verschüttet wird, erhebliche Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet hat. Der dänische Teil der Pipelineroute in der Nähe dieses Natura 2000-Gebiets liegt nicht in den Risikobereichen für UXOs oder CWAs. Daher wird keine Munitionsräumung erwartet. Es wird der Schluss gezogen, dass potenzielle grenzüberschreitende Auswirkungen des Baltic Pipe-Projekts alleine oder in Kombination mit anderen Vorhaben und Plänen keine wesentlichen Auswirkungen auf das Natura 2000-Gebiet haben werden.

Natura 2000-Gebiet (nationale Nummer)	Mögliche Auswirkung	Fazit
		Da die Pipelineroute dieses Natura 2000-Gebiet durchquert, wird eine polnische Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung für die Aktivitäten in polnischen Gewässern vorbereitet.

7.4 Sozioökonomisches Umfeld

In diesem Abschnitt werden die Ausgangsbedingungen für die potenziell betroffenen Rezeptoren beschrieben und die potenziellen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf das sozioökonomische Umfeld bewertet.

7.4.1 Schifffahrt- und Schifffahrtswege

Die Ostsee ist eines der am stärksten befahrenen Meere der Welt und macht etwa 15 % des weltweiten Güterverkehrs aus. Der Schiffsverkehr aus der Nordsee erreicht die Ostsee entweder über den Kadet-Kanal zwischen Dänemark und Deutschland oder über den Sund zwischen Dänemark und Schweden. Die Seeschifffahrtsbranche wird angesichts ihres hohen wirtschaftlichen Wertes und ihrer Bedeutung auf nationaler und internationaler Ebene als äußerst wichtig angesehen.

Ausgangspunkt

Es ist nicht möglich, eine Pipelineroute von Dänemark nach Polen zu entwerfen, die alle Schifffahrtswege vermeidet. Die geplante Route wurde jedoch so konzipiert, dass die Routenlänge minimiert wird, über die eine große Anzahl von Schiffspassagen geht. Die Verkehrsintensität in der südwestlichen Ostsee, basierend auf Daten des AIS (automatisches Identifikationssystem) aus dem Jahr 2016, ist dargestellt in Abbildung 7-13.

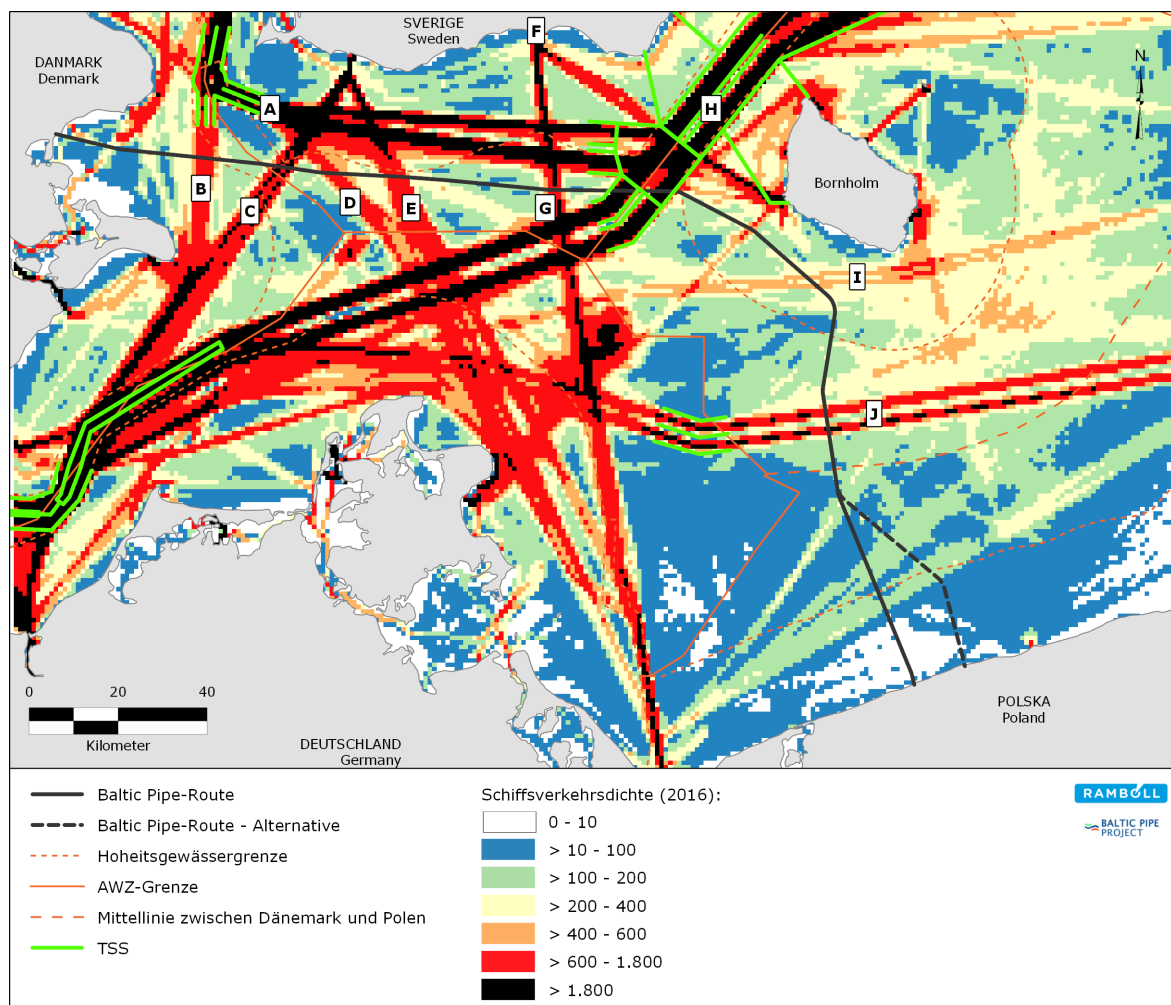


Abbildung 7-13 Intensität des Schiffsverkehrs in der südwestlichen Ostsee, basierend auf AIS-Daten (Danish Maritime Authority, 2016) und den vier identifizierten Schifffahrtslinien A, B, C und D.

Wie man aus Abbildung 7-13 sehen kann, folgt der meiste Schiffsverkehr im südwestlichen Teil der Ostsee vorab festgelegten Routen, die dem Verkehrstrennungssystem (TSS) entsprechen. In dänischen Gewässern kreuzt die geplante Pipelinetrasse vier Schifffahrtswege, wie beschrieben in Tabelle 7-34³⁷.

Tabelle 7-34 Schifffahrtswege, die von der geplanten Pipeline in dänischen Gewässern gekreuzt werden, basierend auf AIS-Daten (Danish Maritime Authority, 2016).

Schifffahrtsweg	Routenbeschreibung	Schiffsverkehrsintensität im Jahr 2016 ³⁸	Voraussichtlicher Schiffsverkehr im Jahr 2032
Schifffahrtsweg A	<p>Diese Schifffahrtsstraße ist die Hauptstrecke durch den Sund, der durch das TSS Falsterborev geht und sich vor der Küste von Stevns innerhalb der schwedischen und dänischen AWZ befindet.</p> <p>Schifffahrtsweg A wird hauptsächlich für Fracht (33 %) und Personenverkehr (25 %) verwendet. Die Fährverbindung Malmö-Lübeck verkehrt in der</p>	5.143 Passagen	6.344 Passagen

³⁷ Diese Schifffahrtswege wurden im Rahmen der Risikobewertung identifiziert (Ramboll, 2018f).

³⁸ Anzahl der Schiffe, die 2016 auf dem Schifffahrtsweg den Punkt befuhren, an dem die Pipeline den Schifffahrtsweg kreuzt.

Schiffahrtsweg	Routenbeschreibung	Schiffsverkehrsintensität im Jahr 2016 ³⁸	Voraussichtlicher Schiffsverkehr im Jahr 2032
	Umgebung und kreuzt die geplante Pipelinetrasse.		
Schiffahrtsweg B	<p>Diese Schiffahrtsstraße ist der Haupteingang/-ausgang der Ostsee durch den Fehmarnbelt. Sie wird von allen Schiffen verwendet, die auf den Hauptstrecken der Ostsee unterwegs sind, und ist daher die am stärksten frequentierte Schiffahrtsstraße der Ostsee. Die Schiffahrtsstraße verläuft durch das TSS Bornholmsgat westlich von Bornholm innerhalb der schwedischen und dänischen AWZ.</p> <p>Die geplante Pipeline durchquert diese Schiffahrtsstraße südlich des TSS Bornholmsgat, wo Schiffe, die durch den Sund über die Südküste Schwedens fahren, diese Schiffahrtsstraße verlassen.</p> <p>Frachtschiffe (53 %) und Tanker (23 %) machen mehr als zwei Drittel des Schiffsverkehrs aus, der derzeit Schiffahrtsweg B nutzt.</p>	27.587 Passagen	34.029 Passagen
Schiffahrtsweg C	<p>Diese Schiffahrtsstraße verläuft südlich von Bornholm und mündet in den deutschen Schiffahrtsweg D westlich von Bornholm. Beim Reisen nach Osten ist das Hauptziel auf dieser Route der Hafen von Klaipeda in Litauen.</p> <p>Schiffahrtsweg C wird hauptsächlich von Passagierschiffen (20 %) und kleineren Frachtschiffen (51 %) verwendet, die die flache Rønne Banke überqueren können.</p>	1.902 Passagen	2.346 Passagen
Schiffahrtsweg D	<p>Diese Schiffahrtsstraße wird von Schiffen verwendet, die von/nach Gdynia und Danzig (Polen), Kaliningrad (Russland) und Klaipeda (Litauen) fahren, und führt durch das TSS Adlergrund. Die Route vereint sich in der deutschen AWZ und nördlich von Rügen mit der Route B.</p> <p>Schiffahrtsweg D wird hauptsächlich von Frachtschiffen benutzt (62 %). Von den vier durch die geplante Pipeline gekreuzten Schiffahrtswegen ist dies die von den meisten Fischereifahrzeugen verwendete Schiffahrtsstraße (14 % der Schiffe sind Fischereifahrzeuge).</p>	6.342 Passagen	7.824 Passagen

Wie aus Abbildung 7-13 und Tabelle 7-34 ersichtlich, verläuft der Schifffahrtsweg B nördlich von Bornholm durch das TSS Bornholmsgat, und ist mit einem jährlichen Verkehr von 27.587 Fahrten im Jahr 2016 der größte Schifffahrtsweg, der von der geplanten Pipeline gekreuzt wird. Die anderen drei Schifffahrtswege, die sich in dänischen Gewässern kreuzen, sind mit rund 2.000 bis 6.500 Schiffsbewegungen pro Jahr erheblich kleiner. Die geplante Pipeline wird alle Schifffahrtswege mit einer Mindestwassertiefe von 20 m kreuzen, um das Risiko von Schiffen, die auf dem Pipelinesystem auflaufen, zu verringern.

Auswirkungsbewertung und grenzüberschreitende Auswirkungen

Die Bewertung im Zusammenhang mit Espoo erweitert die Bedeutung von „grenzüberschreitenden Auswirkungen“ dahingehend, dass alle erheblichen Auswirkungen, die die Sicherheit und Leichtigkeit der Seeschifffahrt in der Ostsee beeinträchtigen, internationale Auswirkungen haben, obwohl sie nicht einem einzelnen betroffenen Land zugeordnet werden können.

Der Bau des Baltic Pipe-Projekts kann den Schiffsverkehr in dänischen Gewässern sowohl während des Baus, als auch während des Betriebs beeinträchtigen. In Tabelle 7-35 befindet sich ein Überblick über die möglichen Auswirkungen.

Tabelle 7-35 Mögliche Auswirkungen auf Schifffahrt und Schifffahrtswege.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Sicherheitszonen	X	X
Sperrzone		X

Die folgenden Quellen von Auswirkungen wurden herausgefiltert:

- **Physische Störung über Wasser (Bau):** Ein erhöhter Schiffsverkehr, der durch projektbezogene Schiffe verursacht wird, für die keine Sicherheitszonen erforderlich sind, kann herausgefiltert werden, da diese Schiffe mit normaler Geschwindigkeit fahren und dieselben Navigationsvorschriften wie kommerzielle Schiffe einhalten und somit vernachlässigbar sind.
- **Vorhandensein der Pipeline auf dem Meeresboden (Betrieb):** In dänischen Gewässern mit einer Tiefe von weniger als 20 m werden keine Schifffahrtswege durchquert. Um die Pipeline vor dem Auswerfen und Ziehen der Anker zu schützen, wird die Pipeline in allen Schifffahrtswegen eingegraben und verfüllt. Die gesamte Ausrichtung geht dahin, dass die Pipeline in Bereichen mit einer Wassertiefe von weniger als 20 m im Meeresboden vergraben wird, sodass die Pipeline in seichten Gewässern kein Hindernis darstellt. Mögliche Auswirkungen des Vorhandenseins der Pipeline können daher ausgeschlossen werden, da keine Einschränkungen für Schiffsbewegungen zu erwarten sind.
- **Sperrzone (Betrieb):** Die Auswirkung einer permanenten Sperrzone von 200 m auf beiden Seiten der Pipeline kann herausgefiltert werden, da das Ankern innerhalb der Schifffahrtswege bereits verboten ist.

Sicherheitszonen

Bau

Die Einrichtung von temporären Sicherheitszonen um die Pipeline-Schiffe und von Sicherheitszonen anderer Schiffe mit eingeschränkter Manövrierfähigkeit (z. B. Pflugschiffe und Schiffe für Steinschüttungen) kann beim Bau der geplanten Pipeline potenzielle Auswirkungen haben. Es wird erwartet, dass die Sicherheitszone um die Ankerhandhabungsschiffe einen Radius von 1.000 bis 1.500 m haben wird, während die Sicherheitszone um das DP-Rohrverlegungsschiff einen Radius von ungefähr 1.000 m haben wird. Für alle anderen Schiffe mit eingeschränkter Manövrierfähigkeit wird eine Sicherheitszone von 500 m angesetzt. Schiffe ohne Projektzwecke dürfen nicht in die Sicherheitszonen der Schiffe einfahren. Daher müssen die Schiffe während der Bautätigkeit ihre Route um die Sicherheitszonen herum planen. Die Gebiete um die durch die geplante Route gekreuzten Schifffahrtswege sind ausreichend tief, was für viele die

Schiffahrtswege nutzenden Schiffe erforderlich ist, um nicht am Boden aufzulaufen, und es wird erwartet, dass Schiffe um die Bauschiffe herumfahren können. Die Auswirkungen werden daher als niedrig eingeschätzt.

In Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer und der dänischen Seefahrtsbehörde gibt der Entwickler die geplanten Bauzeiten bekannt.

Die Auswirkungen der Einrichtung der Sicherheitszonen sind lokal, unmittelbar und von geringer Intensität, da keine dauerhaften Änderungen auftreten. In Kombination mit einer niedrigen Empfindlichkeit wird diese Auswirkung als gering eingestuft und insgesamt als nicht signifikant.

Betrieb

In der Betriebsphase werden geplante Inspektions- und Instandhaltungsaktivitäten entlang der Pipeline mit geringer Häufigkeit durchgeführt (z. B. 1 bis 2 Mal pro Jahr in den ersten Jahren und danach alle fünf Jahre). Den Schiffen, die die Inspektionen durchführen, wird außerdem eine Sicherheitszone auferlegt, in der allen anderen Schiffen der Zugang untersagt ist. Die Inspektions-/Wartungsschiffe sind kleiner und bewegen sich schneller als Rohrverlegungsschiffe und benötigen daher nur eine Sicherheitszone mit einem Radius von 500 m. Die Auswirkungen dieser Sicherheitszone sind lokal, unmittelbar und von geringer Intensität. In Kombination mit der niedrigen Empfindlichkeit wird diese Auswirkung als vernachlässigbar eingestuft und insgesamt als nicht signifikant, Tabelle 7-36.

Tabelle 7-36 Auswirkungen auf die Schifffahrt und Schifffahrtswege durch die Sicherheitszone während des Baus und des Betriebs

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sicherheitszone (Bau)	Niedrig	Niedrig	Lokal	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant
Sicherheitszone (Betrieb)	Niedrig	Niedrig	Lokal	Unmittelbar	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Die möglichen Auswirkungen auf die Schifffahrt und Schifffahrtswege, die sich aus dem Bau und Betrieb der geplanten Pipeline in dänischen Gewässern ergeben, sind in Tabelle 7-37 zusammengefasst. Die Störung der international wichtigen Schifffahrtsrouten wird insgesamt kurzfristig und räumlich begrenzt sein, und erhebliche Auswirkungen können ausgeschlossen werden.

Tabelle 7-37 Allgemeine Signifikanz der Auswirkungen für die Schifffahrt und Schifffahrtswege.

Mögliche Auswirkung	Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	Grenzüberschreitend
Sicherheitszone (Bau)	Gering	Nicht signifikant	Nein
Sicherheitszone (Betrieb)	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Nein

7.4.2 Kommerzielle Fischerei

Ausgangspunkt

Die gewerbliche Fischerei wird in weiten Teilen der Ostsee von allen Ländern der Region betrieben. Die Fischerei zielt sowohl auf marine, als auch auf Süßwasserarten ab, aber rund 95 % des gesamten Fischfangs in Bezug auf Biomasse besteht aus Kabeljau, Sprotte und Hering (ICES, 2017). Eine detaillierte biologische Beschreibung der wichtigsten kommerziellen Fischarten ist in Abschnitt 7.3.1 zu finden. Die Zusammensetzung des Fangs wird zum Teil durch den Salzgehalt bestimmt, da sich die Verteilung von Meerestieren bis Süßwasserarten von Süden nach Norden in

der Ostsee ändert (Leppäranta & Myrberg, 2009). Die Fänge werden sowohl für den menschlichen Verzehr als auch für den industriellen Gebrauch verwendet. Die Ostseefischerei zielt auch auf Grundfischarten wie Scholle und Flunder sowie wandernde Arten wie Forellen und Lachs ab. In der Ostsee kommerziell genutzte Arten von Süßwasserursprung sind Hecht, Zander, Barsch und Felchen. Schließlich fangen die baltischen Fischereien auch Aale. Es ist jedoch verboten, in den Unionsgewässern, einschließlich der Ostsee, Aale mit einer Gesamtlänge von 12 cm oder mehr zu fangen, und zwar in einem Zeitraum von drei Monaten, der von jedem Mitgliedstaat zwischen Herbst und Winter festgelegt wird. Dies ist der Zeitpunkt, zu dem Aale migrieren und daher am anfälligsten sind. Dänemark hat diesen Zeitraum festgelegt auf den Zeitraum vom 1. November 2018 - 31. Januar 2019³⁹. Der Zeitraum wird jährlich aktualisiert.

Die größte räumliche Auflösung der verfügbaren Fischereidaten für die Ostsee wird in ICES-Rechtecken (~ 30 x 30 NM) bereitgestellt. Die Rechtecke werden für das Rastern von Daten verwendet, um die Analyse und Visualisierung zu vereinfachen. In der Ostseeregion müssen Fischereifahrzeuge mit einer Länge von mehr als 8 m ein Logbuch erstellen. Das Logbuch enthält Informationen zum Fischfang zu angegebenen Fischarten (Datum, verwendetes Fanggerät, ICES-Rechteck und Anlandungen in kg). Diese Daten werden verwendet, um einen Überblick über die räumliche Verteilung der Fänge auf Artenebene und die angelandete Menge zu geben. Die Fischereien, die entlang der Baltic Pipe verteilt sind, befinden sich in den ICES SDs 24 und 25. Die SDs enthalten 13 bzw. 17 ICES-Rechtecke. Es ist wichtig, die Anlandungsdaten für ICES-Rechtecke zu analysieren, die sich entlang der Baltic Pipe-Route befinden und angrenzend an diese liegen, d. h. 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 und 39G5, siehe Abbildung 7-14.

³⁹ Dänische Fischereibehörde unter <https://fiskeristyrelsen.dk/erhvervsfiskeri/aal/>

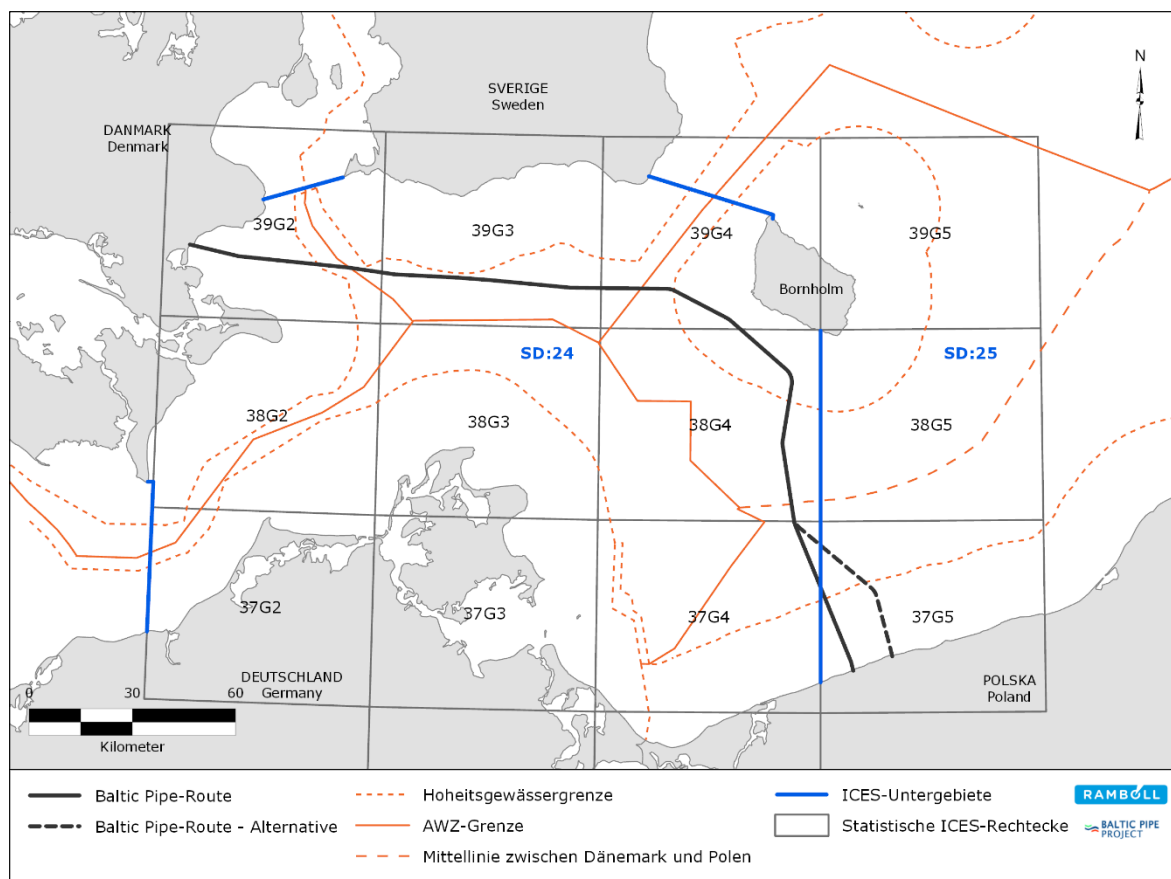


Abbildung 7-14 ICES-Rechtecke in den SDs 24 und 25, die jeweils die Becken Arkona und Bornholm umfassen.

Von HELCOM werden Daten für das Schiffsüberwachungssystem (VMS) für Unterfang-Fanggeräte und Schleppnetzfisherei erfasst. Die VMS-Daten haben eine höhere räumliche Auflösung als die ICES-Rechtecke und beschreiben den Fischereiaufwand, d. h. Stunden pro Quadrat (Raster 0,05 x 0,05 Grad).

Fischfangtechniken

Kommerzielle Fischer verwenden eine Vielzahl von Fischfangtechniken, die an die Merkmale der jeweiligen Art angepasst sind. Die Merkmale der Zielarten bestimmen weitgehend die technologischen Merkmale, die die Fangfähigkeit beeinflussen, z. B. ist für Fischereien, die pelagische Schwarmfische befischen, die Erkennung von Fischschwärmen mit Fischsuchern kritischer als der tatsächliche Fangvorgang. Für Grundfischarten, die eine weniger heterogene Verteilung aufweisen, ist die Ortung weniger wichtig, da die Fangbarkeit hauptsächlich von der besiedelten Fläche bestimmt wird (Eigaard *et al.*, 2014).

Hochseeschleppnetze und Wadennetze

Hochseeschleppnetze und Wadennetze zielen auf eine Mischung aus Hering und Sprotte ab. Die Fänge variieren je nach Jahreszeit und Gebiet und werden für den Verbrauch, Fischmehl und Ölproduktion verwendet. Trawler, die Maschenöffnungen von weniger als 32 mm verwenden, werden zu industriellen Zwecken eingesetzt, während Maschen über 32 mm hauptsächlich für Fisch für den menschlichen Verzehr verwendet werden. Der Hauptanteil der Sprottenfänge wird durch pelagische Einzel- und Paarschleppnetze gefangen. Die Sprottenfisherei wird ganzjährig durchgeführt, wobei die Hauptfangsaison in der ersten Jahreshälfte stattfindet. Derzeit gibt es drei Arten von Flotten: kleine Kutter (Länge 17 - 24 m) mit einer Motorleistung von bis zu 300 PS, mittelgroße Kutter (Länge 25 - 27 m) mit einer Motorleistung von bis zu 570 PS und große Schiffe (> 40 m Länge) mit einer Motorleistung von 1050 PS (ICES, 2013).

Grundschleppnetze und Wadennetze

Grundschleppnetze und in geringerem Maße auch Wadennetze sind die häufigsten Fanggeräte im südwestlichen Teil der Ostsee. Diese mobilen Schleppgeräte zielen hauptsächlich auf Kabeljau ab, wie in Tabelle 7-38 angegeben. Plattfische werden beim Fischen von Kabeljau häufig als Beifang gefangen, aber in bestimmten Zeiträumen und Gebieten können Grundschleppnetze Plattfische befischen. Gelegentlich werden kleinmaschige Grundschleppnetze genutzt, um Hering und Sprotte zu fangen.

Kiemennetz

Kiemennetze werden verwendet, um Fische in einer Vielzahl von Lebensräumen zu fangen. Sie werden im Allgemeinen als Flachwassergerät betrachtet. Grund-Sets können in Tiefen von über 50 m verwendet werden (Hubert *et al.*, 2012). Sie werden häufig in der Hochseefischerei eingesetzt, mit dem Fokus auf Kabeljau, Plattfisch und Hering. In der Küstenfischerei fangen Kiemennetze eine Mischung aus Meeres- und Süßwasserarten, d. h. Dorsch, Plattfisch, Hering, Felchen, Zander, Barsch und Hecht. Seit 2008 sind Treibnetze verboten, und die Europäische Union hat die Länge des Fanggeräts je nach Schiffsgröße und Eintauchzeit begrenzt.

Andere Gerätetypen

Für die gewerbliche Fischerei tragen die folgenden Arten von Fanggeräten mit relativ geringen Fängen nach Gewicht zur dänischen Fischerei bei:

- Langleinen werden für Kabeljau, Lachs und Meerforelle eingesetzt. Nach dem Verbot von Treibnetzen im Jahr 2008 haben sich Langleinen zu einem wichtigen Fanggerät in der Lachsfischerei auf See entwickelt.
- Es gibt eine Vielzahl von Fallen, die für die Fangnetzfisherei verwendet werden, bei der die Art der verwendeten Fangnetze von den Zielarten abhängt, z. B. Hering, Lachs, Felchen und Aal.
- Im Allgemeinen werden Reusen und Fangnetze in seichtem Wasser, nicht viel tiefer als die Höhe des ersten Rahmens oder Reifens eingesetzt. Sie können jedoch in Wasser mit einer Tiefe von mehr als 10 m eingesetzt werden (Hubert *et al.*, 2012).

Eine Übersicht über die Anzahl dänischer kommerzieller Fischereifahrzeuge (≥ 8 m) im Lauf der Zeit findet sich in Abbildung 7-15.

ICES-Rechtecke	Untere Fahrt						Kiemennetze						Andere Ausrüstung						Hochseeschleppnetz						Wadennetze					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
36G4			1	1																										
37G2	3	2	3		1	1	1		1	1					1			1	3			2	2	6	6	3	8	5	5	8
37G3																			1											
37G4		1	1		1															3	1									
37G5				2	1	3							1	1				1	1	2	4	2		1						
38G2	32	39	35	15	22	21	27	27	29	18	17	16	17	15	13	9	11	13	5	4	9	13	14	5	12	12	11	10	10	9
38G3	37	42	55	27	20	16	2					1	1	2				2	2	2	12	15	10	7	8	4	5	4	3	4
38G4	77	48	62	47	40	27	8	6	5	8	6	2	11	13	10	8	9	6	2	7	9	8	9	6	3	1	3	1		
38G5	92	75	74	65	49	48	11	8	6	6	7	3	20	15	9	9	8	7	36	41	36	22	15	7	1	1				
39G2	25	34	19	11	13	13	19	20	24	23	14	16	18	14	12	12	13	10	6	7	11	14	11	13						
39G3	33	36	45	22	22	20	4	1					2		1	1	1	2	3	6	7	13	6	7						
39G4	78	59	76	60	49	34	27	16	20	20	17	13	15	17	16	18	16	14	6	14	7	11	9	3						
39G5	108	69	80	64	52	45	25	14	15	8	7	7	27	22	20	12	12	6	57	47	50	35	31	17	1	2	1			

Abbildung 7-15 Anzahl der kommerziellen Fischereifahrzeuge ≥ 8 m je nach Fanggerät und Jahr in den ICES-Gebieten 36G3, 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 und 39G5.

Die dänische Fischereiflotte

Die dänische Fischereiflotte in der Ostsee umfasst Fischerei im Arkona-Becken und im Gebiet um Bornholm Abbildung 7-14. Die Fischerei wird wie oben beschrieben mit Schleppnetzen (Grund und Hochsee), Wadenfischerei, Kiemennetzen und anderen Fanggeräten (einschließlich passiver Ausrüstung, z. B. Haken und Schnüre, Fischfallen, Pfundnetze und Fischernetze) durchgeführt (ICES, 2017).

Dänische Logbuchdaten und Statistiken

Von 2010 bis 2015 wurden 45 verschiedene Arten in den ICES-Rechtecken 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 und 39G5 gefangen und registriert. Die Gesamtfangmenge für den Zeitraum betrug 193.223 Tonnen mit einer durchschnittlichen jährlichen Fangmenge von 32.203,79 Tonnen. Dänemark war für 26 % des Gesamtfangs nach Gewicht verantwortlich. Die kommerziell wichtigen Arten (Kabeljau, Hering, Flunder, Scholle und Sprotte) beliefen sich in dem Zeitraum auf 177.520,3 Tonnen, was etwa 92 % der gesamten Fangmengen und einem Verkaufswert von 167,3 Millionen Euro (€) entspricht.

Die Bedeutung und das Verhältnis der Fischerei für Länder mit Fischereitätigkeit innerhalb der ICES-Rechtecke neben der Baltic Pipe, basierend auf dem Durchschnittswert der Fänge (€) von 2010 bis 2015 für Kabeljau, Flunder, Hering, Scholle und Sprotte, sind in Abbildung 7-16 dargestellt. Sandaale waren auch für die dänische Flotte in der Region von großer Bedeutung, da sie 6,5 % der gesamten Fangmengen nach Gewicht ausmachten.

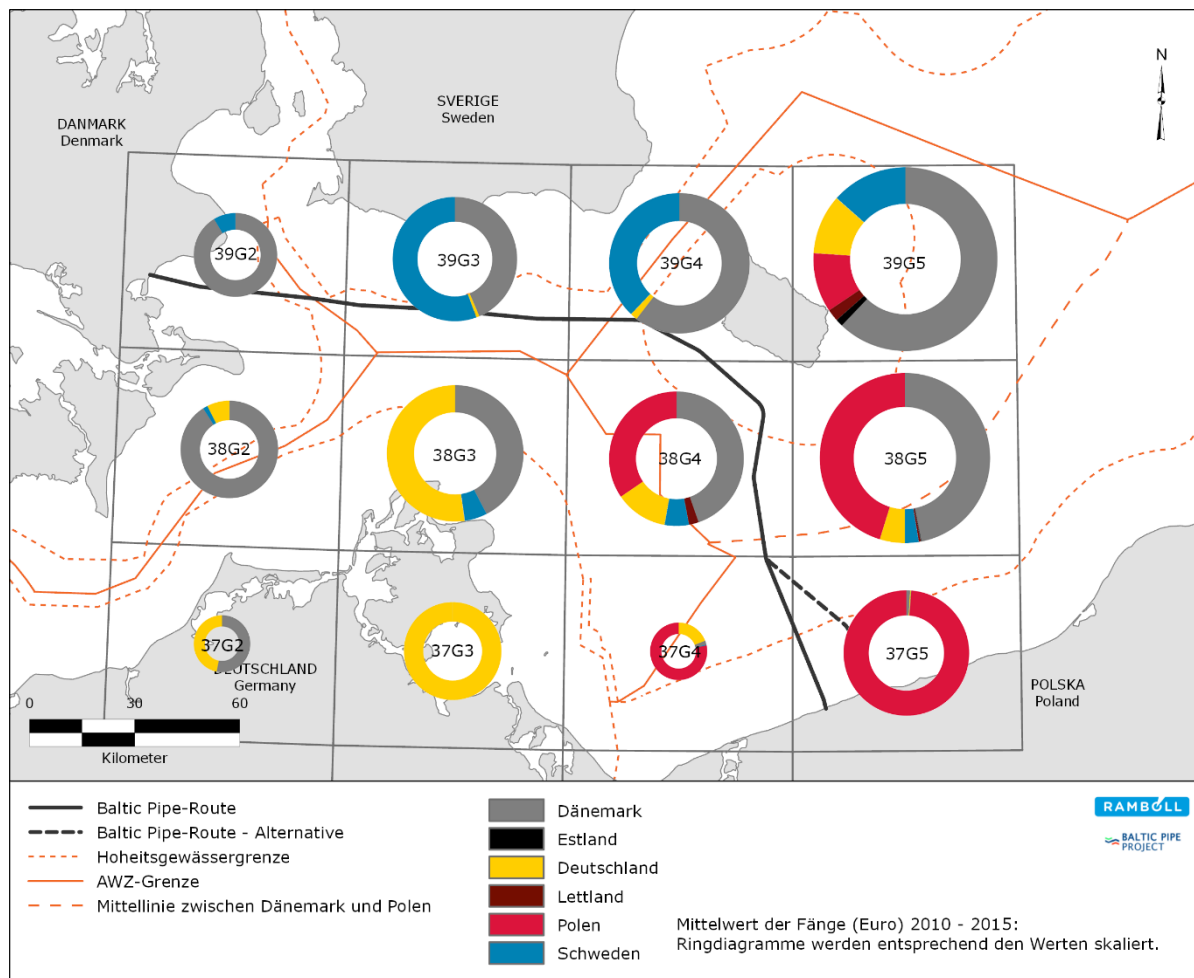


Abbildung 7-16 Wichtigkeit und Verhältnis der Fischereitätigkeit für Länder mit Fischereitätigkeit innerhalb der ICES-Rechtecke neben der Baltic Pipe, basierend auf dem Mittelwert der Fänge (€) von 2010 bis 2015 für Kabeljau, Flunder, Hering, Scholle und Sprotte. Die Daten wurden von den nationalen Fischereibehörden für Fischereien in den Untergebieten 24 und 25 erhoben. Finnische Daten sind aus Datenschutzgründen nicht enthalten, aber die summierten Fänge für den Zeitraum machen weniger als 1 % aus, verglichen mit dänischen Anlandungen.

Die dem dänischen Außenministerium zur Verfügung gestellten Logbuchdaten enthielten relativ wenige Einträge von Krebstieren, Kopffüßern, Knorpel- und Süßwasserarten im Vergleich zu den Primärfängen, bei denen es sich um Meeresfischarten handelt. Die 10 wichtigsten Arten bezüglich Fang nach Gewicht sind Meeresarten, d. h. Kabeljau, Sprotte, Hering, Sandaal, Flunder, Scholle, Wittling und Hornhecht, mit Ausnahme des anadromen Lachses.

Tabelle 7-38 Gesamtmenge (Tonnen) der wichtigsten Arten, die von der dänischen Fischereiflotte in den ICES-Rechtecken 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G2, 39G3, 39G4 und 39G5 von 2010 bis 2015 gefangen wurden. Daten des Außenministeriums von Dänemark.

Spezies	Wissenschaftliche Bezeichnung	Menge (Tonnen)
Kabeljau	<i>Gadus morhua</i>	68.125.4
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	67.499.1
Hering	<i>Clupea harengus</i>	32.372.2
Sandaale sp.	<i>Ammodytes</i> sp.	12.552.7
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	6.931.3
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	2.592.1
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	873.5
Lachs	<i>Salmo salar</i>	661.9
Hornhecht	<i>Belone belone</i>	538.8

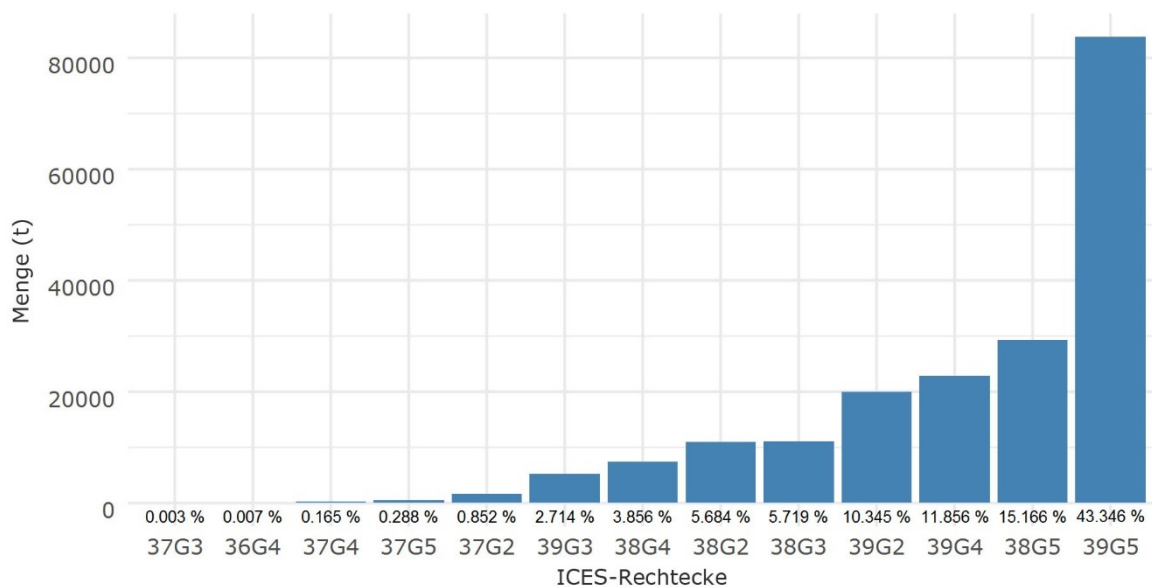


Abbildung 7-17 Summierte Menge (Tonnen) von Fängen der dänischen Fischereiflotte in den ICES-Rechtecken 36G4, 37G2, 37G3, 37G4, 37G5, 38G2, 38G3, 38G4, 38G5, 39G3, 39G4, 39G4 und 39G5 von 2010 bis 2015 gefangen wurden. Daten des Außenministeriums von Dänemark.

Wie aus den aufgezeichneten Daten des dänischen Außenministeriums hervorgeht (siehe Abbildung 7-16, Abbildung 7-17 und Tabelle 7-39) sind bestimmte Gebiete mehr von wirtschaftlichem Interesse als andere. Drei der vier ICES-Rechtecke um Bornholm, nämlich 39G5, 38G5 und 39G4, sind in Bezug auf das Fanggewicht die wichtigsten Gebiete. 39G2, zu dem Faxe Bugt gehört, ist auch ein wichtiges Gebiet für die dänische Fischereiflotte, wenn man die Menge (Tonnen) betrachtet, da es im Zeitraum 2010 bis 2015 mit 10,3 % zur gesamten Fangmenge beigetragen hat.

Tabelle 7-39 Mittlere jährliche Fangmenge (Tonnen) und Wert (1.000 €) der von Dänemark im Zeitraum 2010 bis 2015 gefangenen Fänge aus ICES-Rechtecken, die an die Baltic Pipe in den Untergebieten 24 und 25 angrenzen. Daten des Außenministeriums von Dänemark.

ICES - Rechteck	Fang in Tonnen	Wert in 1.000 €
36G4	2,1	3,7
37G2	262,4	339,7
37G3	0,9	0,4
37G4	48,6	15,7
37G5	80,9	26,4
38G2	1.459,6	1.739,5
38G3	1.779,0	2.231,7
38G4	940,6	1.482,0
38G5	4.803,6	5.114,5
39G2	1.718,3	1.130,9
39G3	823,7	1.066,1
39G4	3.734,1	4.466,3
39G5	13.932,7	10.275,2

Es besteht eine starke Korrelation zwischen dem durchschnittlichen jährlichen Fang (Tonnen) und dem Wert (€), da 39G5, 38G5 und 39G4 für beide Parameter von größter Bedeutung sind. Eine Kombination von zentralen küstennahen ICES-Rechtecken zu Dänemark, d. h. 39G2, 38G2, 39G3, 38G3 und 38G4 sind sowohl im mittleren jährlichen Fang als auch im Wert relativ ähnlich (siehe Tabelle 7-39).

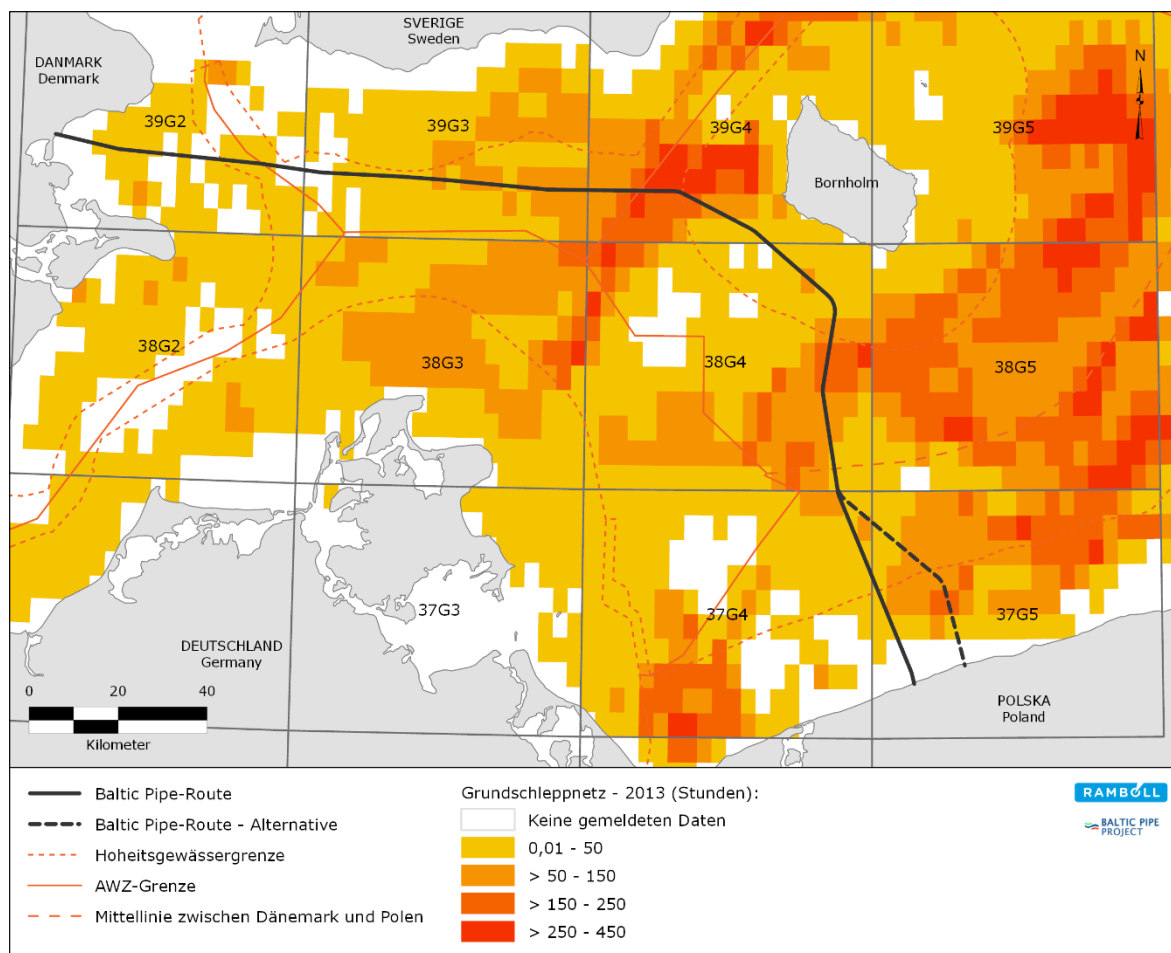


Abbildung 7-18 Fischereiaufwand in geschätzten Stunden pro Quadratmeter für mobiles Grundschieppgeschirr im Jahr 2013 auf der Grundlage der von der ICES-Arbeitsgruppe für Fischereidaten (WGSFD) verarbeiteten VMS/Logbuchdaten (HELCOM, 2015). Die Rechtecke und Codes (ICES-Rechtecke) werden für das Rastern von Daten verwendet, um die Analyse und Visualisierung zu vereinfachen.

Abbildung 7-18 zeigt den Fischereiaufwand für mobiles Grundschieppgeschirr im Jahr 2013 für HELCOM-Mitglieder außer Russland in den Becken Arkona und Bornholm. Selbst bei der Knappheit von Daten für 38G2, 39G2, 38G4 und 37G4 zeigt sich ein Muster, das gut mit Abbildung 7-16 korreliert. Da sich die Pipeline auf dem Meeresboden befindet, ist es wichtig, den Fischereiaufwand für mobile Schleppgeräte wie Grundschieppnetze zu bewerten. Da Abbildung 7-18 den Fischereiaufwand andere Länder als Dänemark umfasst, ist es vorteilhaft, die Intensität anhand des Vergleichs mit Tabelle 7-39 zu bewerten, um einen vollständigen Überblick über die Fischereien in der Umgebung zu erhalten.

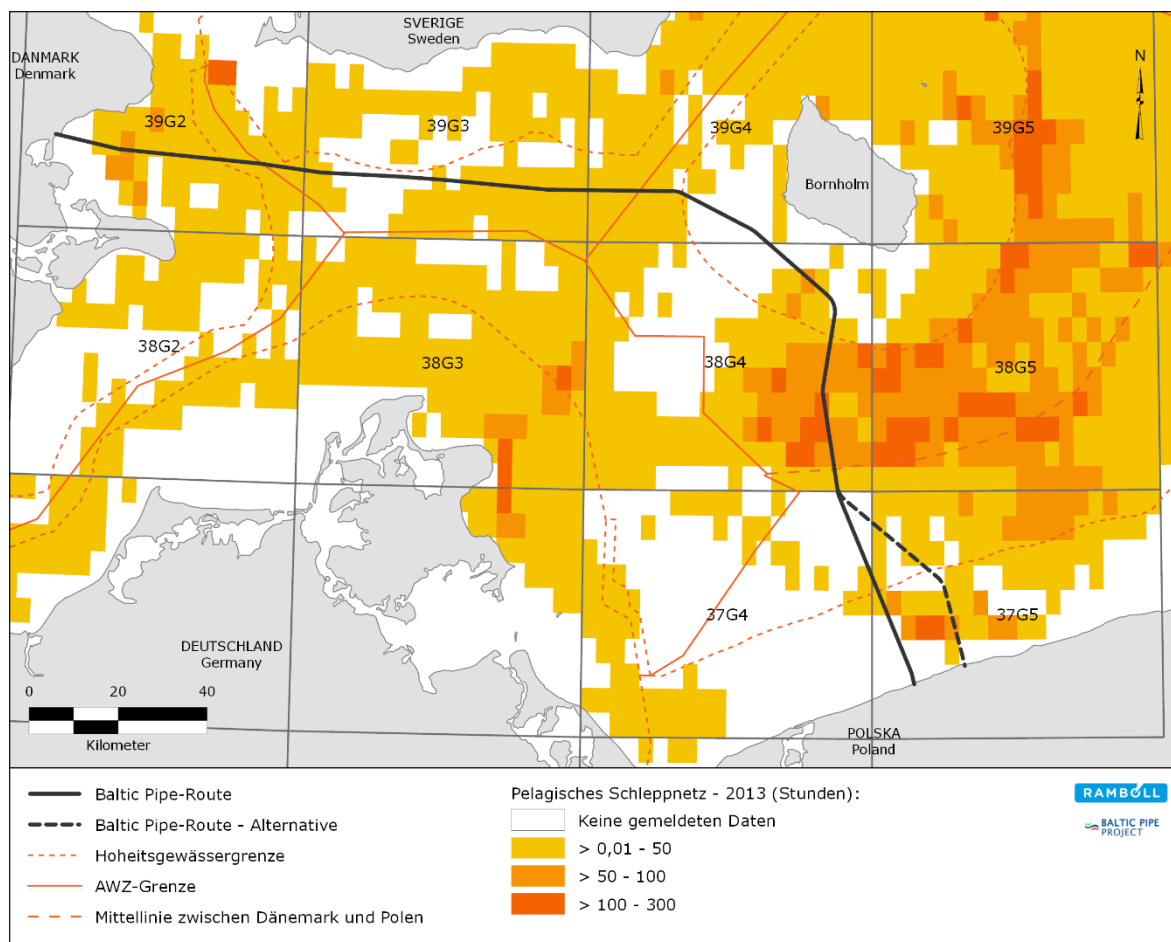


Abbildung 7-19 Fischereiaufwand in geschätzten Stunden pro Quadratmeter für pelagisches Schleppnetzgeschirr im Jahr 2013 auf der Grundlage der von der ICES-Arbeitsgruppe für Fischereidaten (WGSFD) verarbeiteten VMS/Logbuchdaten (HELCOM, 2015). Die Rechtecke und Codes (ICES-Rechtecke) werden für das Rastern von Daten verwendet, um die Analyse und Visualisierung zu vereinfachen.

Abbildung 7-19 zeigt den Fischereiaufwand für pelagisches Schleppnetzgeschirr im Jahr 2013 für HELCOM-Mitglieder, außer Russland in den Becken Arkona und Bornholm. Viele der C-Quadrate in Abbildung 7-19 werden ohne verfügbare Daten gemeldet. Das Fehlen von Daten hängt höchstwahrscheinlich mit der insgesamt geringen Biomasse von Sprotte und Hering in dem Gebiet zusammen, die normalerweise von pelagischen Schleppnetzfishern gefangen wird. Pelagische Schleppnetzanstrengungen waren weniger intensiv als die den Grund berührenden Geräte. Das Jahr 2013 wird für beide Fischereitechniken in diesem Zeitraum als repräsentatives Jahr bewertet, da sich das Fischereimuster im Zeitraum 2010 bis 2013 – zu dem Daten von HELCOM vorliegen – kaum oder überhaupt nicht ändert.

Auswirkungsbewertung und grenzüberschreitende Auswirkungen

Die Baltic Pipe-Pipeline kann sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase die dänische kommerzielle Fischerei beeinträchtigen. Mögliche Auswirkungen auf die kommerzielle Fischerei siehe Tabelle 7-40.

Tabelle 7-40 Mögliche Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Sicherheitszonen	X	X
Sperrzone (um die Pipeline)		X
Vorhandensein der Pipeline		X
Physische Störung über Wasser	X	X

Sicherheitszonen

Um die Bauschiffe herum werden Sicherheitszonen eingerichtet. Die Sicherheitszone hat einen Radius von 1.000 - 1.500 m um das Rohrverlegungsschiff und die Begleitschiffe, abhängig von der Verwendung des DPS (Dynamic Positioning System) oder von Ankern und Ankerketten. Sicherheitszonen werden den Schiffen folgen, wenn sie sich kontinuierlich mit einer Geschwindigkeit von 3 bis 4 km pro Tag in Wassertiefen von mehr als 20 m bewegen. Hier wird der intensivste Fischfang betrieben. Die Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei durch Sicherheitszonen werden daher regional/grenzüberschreitend und vorübergehend sein.

Wie Tabelle 7-39 zeigt, haben einige der ICES-Rechtecke einen höheren wirtschaftlichen Durchschnittswert. Die sozioökonomischen Auswirkungen, die durch physische Störungen über Wasser auftreten können, können für die einzelnen Fischer sehr unterschiedlich sein, da die Metiers unterschiedlich sind, z. B. Gerätetyp, Ziel-Montage, Maschenweite usw. Im Allgemeinen fischen Fischer in mehr als einem ICES-Rechteck, es ist daher unwahrscheinlich, dass die temporäre Sicherheitszone die Fischereitätigkeit einschränkt. Es kann jedoch die Einheitsfänge (CPUE) für kurze Zeit verändern.

In Zusammenarbeit mit dem Auftragnehmer und der dänischen Seefahrtsbehörde gibt der Entwickler die geplanten Bauzeiten bekannt. Darüber hinaus werden als Kompensationsmaßnahme Ausgleichszahlungen gewährt, um die wirtschaftlichen Auswirkungen auf diejenigen Fischer zu verringern, die in Gebieten fischen, die aufgrund der Einführung von Sicherheitszonen vorübergehend geschlossen werden.

Tabelle 7-41 Auswirkungen der Sicherheitszonen auf die gewerbliche Fischerei.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sicherheitszonen	Niedrig	Gering	Regional /grenzüberschreitend	Unmittelbar	Vernachlässigbar	Nicht signifikant

Sperrzone

Eine Sperrzone mit einem Radius von 200 m wird um die Pipeline herum errichtet, sobald sie voll funktionsfähig ist. Dies kann sich potenziell auf die gesamte Fischfangfläche der gewerblichen Fischerei auswirken und das Fischereimuster in der Region ändern. Es gibt keine küstennahe Fischerei, die in räumlichen Konflikten mit der Beschränkungszone steht, da die letzten bekannten Fischer in der Region 2018 beschlossen haben, die Fischereitätigkeiten einzustellen. Was Grundschleppnetze betrifft, ist es sehr unwahrscheinlich, dass die Sperrzone Auswirkungen hat, da sie weniger als 1 % der gesamten fischbaren Fläche im Arkonabecken und im Bornholmer Becken ausmacht, siehe Tabelle 7-42.

Tabelle 7-42 Größe (%) der fischfähigen Fläche innerhalb der Sperrzonen in nicht vergrabenen Bereichen für jedes ICES-Rechteck.

ICES-Rechteck	Sperrzone km ²	ICES-Bereich [km ²]	Aufnahme in % der fischfähigen Fläche
39G2	6,11	2.555,98	0,24
39G3	19,08	2.761,98	0,69
39G4	9,35	2.898,98	0,32
38G4	18,36	3.539,98	0,52
37G4	4,80	3.423,98	0,14

Daher wird der Einfluss auf die CPUE und die Verfügbarkeit der fischfähigen Gebiete als gering bewertet. Die Intensität der Auswirkungen ist gering. Die Sperrzone wird von lokaler und grenzüberschreitender Bedeutung sein, da sie sowohl die nationale als auch die ausländische Fischerei in einem Umkreis von 200 m der Pipeline beeinflusst. Die Dauer der Sperrzone wird als

langfristig eingeschätzt. Schließlich wird der Schweregrad der Auswirkung als gering und nicht signifikant eingestuft.

Tabelle 7-43 Auswirkungen der Sicherheitszonen auf die gewerbliche Fischerei.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sperrzone (um die Pipeline)	Niedrig	Gering	Lokal/ grenzüberschreitend	Langfristig	Gering	Nicht signifikant

Vorhandensein der Pipeline

Wenn sich die Pipeline direkt auf dem Meeresboden befindet und Steinschüttungen vorhanden sind, kann dies Auswirkungen auf die kommerzielle Fischerei haben, siehe Abschnitt 3.4.2, Abbildung 3-15. Grundschieppnetze können durch das Vorhandensein der Pipeline beeinträchtigt werden, da sich die Ausrüstung mit der Pipeline verhaken kann. Verhaken ist jedoch eine selten vorkommende zufällige Situation, bei der die Schleppnetzausrüstung an Unterhöhungen der Pipeline stecken bleibt. Der Meeresboden ist relativ flach, auf dem die Pipeline verlegt werden soll, aber in Gebieten, in denen freie Spannweiten vorhanden sind und eine hohe Schleppnetzintensität besteht, werden Schleppnetzfüllungen, d. h. Steine zum Füllen möglicher freiliegender Spannweiten genutzt. Grundschieppnetze sollten den Fischfang entlang der Pipeline vermeiden. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass das Vorhandensein der Pipeline die Fischereitätigkeit einschränken wird, da die Fischer in mehr als einem einzigen ICES-Rechteck fischen. In Bezug auf Schleppnetzmuster für Grundschieppnetzfischer wird jedoch Anpassungsbedarf bestehen. Hochseeschleppnetzfischer werden durch das Vorhandensein der Pipeline nicht beeinträchtigt, da das gezogene Netz einen natürlichen Abstand zum Meeresboden einhält. Darüber hinaus wird das Vorhandensein der Pipeline weniger als 1 % der gesamten fischfähigen Fläche im Arkonabecken und im Bornholmer Becken ausmachen, was einen geringen Einfluss auf die CPUE und die Verfügbarkeit von fischfähigen Gebieten ausüben wird, siehe Tabelle 7-42.

Die Intensität der Auswirkungen ist daher gering und lokal/grenzüberschreitend, da sie die nationale und ausländische Fischerei beeinflusst. Die Auswirkungen werden jedoch langfristig sein. Dennoch wird der Schweregrad der Auswirkung als gering und nicht signifikant eingestuft.

Tabelle 7-44 Signifikanz der Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei durch das Vorhandensein der Pipeline.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Vorhandensein der Pipeline	Niedrig	Gering	Lokal/ grenzüberschreitend	Langfristig	Gering	Nicht signifikant

Physische Störung über Wasser (Vorhandensein von Bauschiffen)

Das Vorhandensein von Schiffen während der Bau- und Betriebsphase ist eine Bedingung, an die die nationale und ausländische Fischereiflotte bereits angepasst ist, da sie an den unter normalen Umständen in der Ostsee vorhandenen starken Schiffsverkehr gewöhnt ist. Daher wird die Anfälligkeit der gewerblichen Fischerei als niedrig eingeschätzt.

Schiffe, die sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase eingesetzt werden, können versehentlich eine Reihe von Fanggeräten wie Langleinen und Kiemennetze abschneiden, die beide als Seichtwasser-Geräte gelten. Verlassenes, verlorenes oder anderweitig weggeworfenes Fanggerät ist ein zunehmend besorgniserregendes Problem, da es Umweltauswirkungen und wirtschaftliche Verluste für die Fischer verursachen kann. Trotz dieser potenziellen Auswirkungen verwenden relativ wenige Fischer diese Fanggerädetypen, wie in Abbildung 7-15 gezeigt, und der Prozess der Rohrverlegung in flachem Wasser wird kurz sein. Die Auswirkung wird daher mit

geringer Intensität eingestuft. Da sich die Schiffe kontinuierlich bewegen, ist die Größenordnung lokal und die Dauer ist unmittelbar. In Kombination mit einer geringen Empfindlichkeit wird die Schwere der Auswirkungen als vernachlässigbar und nicht signifikant bewertet.

Tabelle 7-45 Signifikanz der Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei durch das Vorhandensein von Schiffen während des Baus und Betriebs.

Empfindlichkeit		Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Präsenz von Schiffen	Niedrig	Gering	Lokal/ grenzüberschreitend	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Alle baltischen Küstenstaaten außer Russland sind Mitglieder der EU. Ihre Fischereitätigkeiten werden durch die gemeinsame Fischereipolitik der EU geregelt. 2006 haben die EU und Russland ein bilaterales Rahmenfischereiabkommen vereinbart. Das Baltic Pipe-Projekt wird mit seinen Sicherheitszonen, Sperrzonen und der Präsenz auf dem Meeresboden das Fischereigebiet der baltischen Küstenstaaten beeinflussen. Sobald die Pipeline jedoch gebaut ist, wird sie weniger als 1 % der gesamten fischbaren Fläche im Arkonabecken und im Bornholmer Beckeneinnehmen, siehe Tabelle 7-42. Obwohl es grenzüberschreitende (sozioökonomische) Auswirkungen geben wird, sind die Auswirkungen nicht signifikant.

Im Allgemeinen wird die Empfindlichkeit der potenziellen Auswirkungen auf die Fischerei als niedrig, die Intensität als gering und die Größenordnung als lokal/regional eingestuft. In Bezug auf die Dauer haben die Einführung von Sicherheitszonen und das Vorhandensein von Schiffen (d. h. physische Störungen über Wasser) eine unmittelbare Dauer, während das Vorhandensein der Pipeline und der Sperrzone um die Pipeline herum langfristig sind. Der Schweregrad der einzelnen Auswirkungen ist entweder vernachlässigbar oder gering, und es werden keine Auswirkungen als signifikant bewertet, siehe Tabelle 7-46.

Tabelle 7-46 Gesamte Auswirkungssignifikanz auf die gewerbliche Fischerei.

	Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz	Grenzüberschreitend
Sicherheitszonen	Vernachlässigbar	Nicht signifikant	Ja
Sperrzonen um die Pipeline	Gering	Nicht signifikant	Ja
Vorhandensein der Pipeline	Gering	Nicht signifikant	Ja
Physische Störung über Wasser	Gering	Nicht signifikant	Ja

7.4.3 Militärische Übungsgebiete

Militärische Übungsgebiete sind aufgrund ihrer Bedeutung für die nationale Sicherheit und internationale Ausbildung ein wichtiger zu bewertender Rezeptor, da die Ostsee ein strategisches Gebiet ist, in dem verschiedene Arten von militärischen Übungsgebieten unterhalten werden. Die betroffenen militärischen Übungsgebiete im Zusammenhang mit dem Baltic Pipe-Projekt werden hauptsächlich von der NATO genutzt und sind daher von internationaler Bedeutung. In diesem Abschnitt wird der Begriff „grenzüberschreitende Auswirkungen“ daher dahingehend erweitert, dass er etwaige Auswirkungen auf internationale militärische Übungsgebiete abdeckt, obwohl die Auswirkung lokal in einem der Länder vorkommt.

Ausgangspunkt

In den dänischen Hoheitsgewässern und in der AWZ entlang und in der Nähe der geplanten Route gibt es eine Reihe militärischer Übungsgebiete (siehe Abbildung 7-20). Temporäre Übungsgebiete sind nicht auf der Karte enthalten.

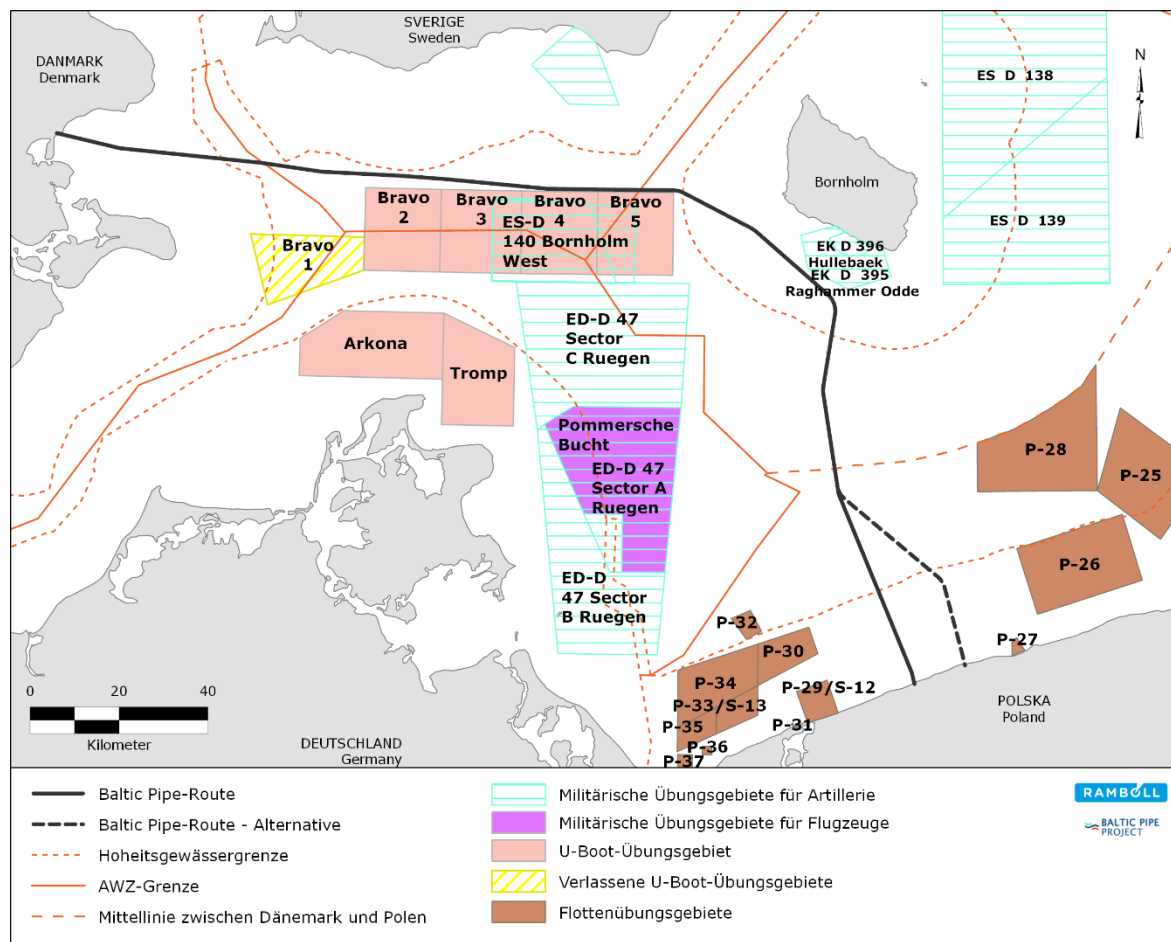


Abbildung 7-20 Militärische Übungsgebiete in der südlichen Ostsee.

Die U-Boot-Übungsgebiete Bravo 2 bis Bravo 5 befinden sich entlang der von Deutschland, Schweden und Dänemark gemeinsam genutzten AWZ-Grenzen (siehe Abbildung 7-20). Die geplante Route verläuft nördlich und östlich von Bravo 5 in der dänischen AWZ westlich von Bornholm. Dieser U-Boot-Übungsbereich steht unter der Koordination der deutschen Marine (Submarine Exercise Area Coordinator - SEAC) und wird für Trainings- und Übungspatrouillen der NATO verwendet. Bravo 1 wird nicht mehr als militärisches Übungsgebiet genutzt.

In den dänischen Hoheitsgewässern befindet sich direkt im Südwesten von Bornholm das militärische Sperrgebiet „EK D 395 Raghammer Odde“, und in diesem befindet sich das Militärgebiet „EK D 396 Hullebaek“. Diese Sperrgebiete werden von den dänischen Streitkräften und der dänischen Bürgerwehr aktiv für Schießübungen von Bornholm aus genutzt. Diese Gebiete zeichnen sich durch eine hohe Aktivität aus und können rund um die Uhr genutzt werden.

Folgenabschätzung

Der Bau der Baltic Pipe-Pipeline kann die täglichen Aktivitäten in militärischen Übungsgebieten in dänischen, deutschen und schwedischen Gewässern beeinträchtigen. In der Betriebsphase werden keine Auswirkungen erwartet. In Tabelle 7-47 befindet sich ein Überblick über die möglichen Quellen der Auswirkungen.

Tabelle 7-47 Mögliche Auswirkungen auf militärische Übungsgebiete.

Mögliche Auswirkung	Bau	Betrieb
Sicherheitszonen	X	

Sicherheitszonen

Die Einrichtung von temporären Sicherheitszonen um die Pipeline-Schiffe und von Sicherheitszonen anderer Schiffe mit eingeschränkter Manövrierfähigkeit (z. B. Pflugschiffe und Felsinstallationsschiffe) kann beim Bau der geplanten Pipeline Auswirkungen auf das militärische Übungsgebiet Bravo 5 haben. Es wird erwartet, dass sich die Sicherheitszone um das Ankerbootsschiff in einem Bereich von 1.000 bis 1.500 m um das Schiff herum erstreckt, während die Sicherheitszone um das DP-Rohrverlegungsschiff etwa 1.000 m beträgt. Für alle anderen Schiffe mit eingeschränkter Manövrierfähigkeit wird eine Sicherheitszone mit einem Radius von 500 m implementiert. Es dürfen keine nicht projektbezogenen Schiffe die Sicherheitszonen befahren. Da die Pipeline über eine Entfernung von 8 km nur 550 m von der Nordgrenze von Bravo 5 verläuft, ist mit vorübergehenden Auswirkungen durch die Sicherheitszonen zu rechnen. Die Pipelinetrasse verläuft etwa 1,4 km von einer der Ecken des militärischen Sperrgebiets „EK D 395 Raghammer Odde“. Eine Sicherheitszone von 1.500 m würde sich daher mit dieser Ecke des militärischen Bereichs überschneiden und sich möglicherweise auswirken.

Die Empfindlichkeit militärischer Übungsgebiete für diese Art von Auswirkungen wird als mittel eingestuft, da die Anwesenheit von Schiffen alle militärischen Aktivitäten in ihrer Umgebung unterbrechen wird und diese Gebiete für das Militär als internationale Übungsgebiete von großer Bedeutung sind. Es wird jedoch erwartet, dass sich die Rohrverlegungsschiffe mit einer Geschwindigkeit von etwa 3 km pro Tag über die 8 km lange Strecke bewegen, auf der die Route an der nördlichen Grenze von Bravo 5 liegt. Daher werden die Rohrverlegungsaktivitäten in dieser Zone innerhalb von 3 bis 4 Tagen abgeschlossen werden, abhängig von den Wetterbedingungen. Einschränkungen bei der Nutzung der U-Boot-Übungsbereiche sind daher auf diese drei bis vier Tage beschränkt. Wenn für das Bauschiff eine Sicherheitszone von 1.500 m erforderlich ist, ist das militärische Sperrgebiet „EK D 395 Raghammer Odde“ auf einer Entfernung von 300 m entlang der Pipelinetrasse betroffen und die Auswirkung auf einige Stunden beschränkt. Die geplanten Aktivitäten werden mit den zuständigen Behörden koordiniert und kommuniziert, um eine minimale Störung der militärischen Übungsaktivitäten zu gewährleisten.

Schlussfolgerung zu den grenzüberschreitenden Auswirkungen

Die potenziellen Auswirkungen auf die militärischen Übungsgebiete, die sich aus dem Bau der geplanten Pipeline in den Gewässern der dänischen und schwedischen Gewässer ergeben, werden daher als mittel, aber lokal und unmittelbar eingestuft. In Kombination mit der mittleren Empfindlichkeit wird diese Auswirkung als gering eingestuft und insgesamt als nicht signifikant.

Tabelle 7-48 Auswirkungen auf militärische Übungsgebiete durch Sicherheitszonen während des Baus.

	Empfindlichkeit	Ausmaß der Auswirkungen			Schweregrad der Auswirkungen	Signifikanz
		Intensität	Reichweite	Dauer		
Sicherheitszone (Bau)	Mittel	Mittel	Lokal	Unmittelbar	Gering	Nicht signifikant

7.5 Kumulative Auswirkungen

Kumulative Umweltauswirkungen können als Auswirkungen auf die Umwelt definiert werden, die durch die kombinierten Auswirkungen von Aktivitäten aus der aktuellen Projektaktivität in Kombination mit anderen laufenden oder geplanten Projekten verursacht werden.

Die jeweiligen UVP von Polen, Schweden und Dänemark haben potenzielle Projekte für die Bewertung der kumulativen Auswirkungen ermittelt, basierend auf:

- den Zeitrahmen des Projekts (sowohl Lebenszyklus als auch potenzielle Auswirkungen);
- ob sich das Projekt innerhalb desselben geografischen Gebiets befindet wie die Baltic Pipe;
- ob Die Art der Auswirkungen für die Baltic Pipe ähnlich ist oder sich auf dieselben Rezeptoren

wie die Baltic Pipe auswirken kann.

Tabelle 7-49 gibt einen Überblick über die in den dänischen Hoheitsgewässern ermittelten Projekte, die in die Bewertung der kumulativen Auswirkungen einbezogen wurden. Die Tabelle ist das Ergebnis einer Überprüfung einer größeren Anzahl von Projekten, von denen die meisten aufgrund ihrer Entfernung zur Ostseerohrleitung oder des geringen Umfangs möglicher Auswirkungen aussortiert wurden. Dazu gehören Standorte zur Rohstoffgewinnung und bestehende oder geplante Unterwasserkabel.

Tabelle 7-49 Offshore-Projekte in den dänischen Gewässern, die in die Prüfung der kumulativen Effekte eingegangen sind

Projekt	Standort	Kürzester Abstand zur Pipeline	Zeitraumen des Projekts
Standorte zur Rohstoffgewinnung			
Reserviertes Gebiet*: Krieger's Flak	Krieger's Flak	8.5 km	Sep 2017 - Sep 2027 Potenziell länger
Common areas**: 520-AA, DA, EA, EB, EC, EF, EG, FA	Faxe Bucht	0.2 km	Kein spezieller Zeitpunkt - möglicherweise das ganze Jahr
Common areas: 526-CA, DA, EA, HA, IA, JA	Zwischen Bornholm und Rønne Banke	0.5 km	Kein spezieller Zeitpunkt - möglicherweise das ganze Jahr
Offshore-Windparks			
Krieger's Flak OWF (DK)	Krieger's Flak	5.3 km	In Bau Februar 2018-2022
Infrastruktur			
Nord Stream (NSP)	Südl. von Bornholm	Kreuzung	Bestehend
Nord Stream 2 (NSP2)	Zwei Alternativen; westl. und südöstl. von Bornholm	Kreuzung	Baugenehmigung für die dänischen Hoheitsgewässer noch nicht erhalten

* Extraktion für bestimmte Zwecke vorbehalten

** Extraktion zur Bewerbung offen

Die bewerteten Auswirkungen der in Tabelle 7-49 genannten Projekte, die sich möglicherweise mit den Aktivitäten von Baltic Pipe überschneiden, lauten wie folgt:

- Suspensionen von Sedimenten (Bau und Betrieb): Verdriftete Sedimente aus den Rohstoffgewinnungsaktivitäten und dem Bau der OWF Krieger's Flak sowie aus dem Bau und der Instandhaltung von Baltic Pipe sind in ihrer Intensität, ihrem Umfang und ihrer Dauer sehr begrenzt. Erhebliche kumulative Auswirkungen auf die Umweltrezeptoren sind daher unwahrscheinlich.
- Physische Störungen über Wasser (Schiffsverkehr, Lärm, Licht etc.; Bau und Betrieb): Die Rohstoffgewinnungsaktivitäten sowie die Bau- und Betriebstätigkeiten der Baltic Pipe können möglicherweise zusammenfallen. Da jedoch beide Aktivitäten von geringer Intensität sind und die Auswirkungen kurzfristig und auf die unmittelbare Umgebung beschränkt sind, ist die Schwere der Auswirkungen vernachlässigbar und signifikante Auswirkungen auf die Umweltrezeptoren unwahrscheinlich.
Der Schiffsverkehr von Bauarbeiten bei OWF Kriegers Flak könnte sich möglicherweise mit dem Bau von Baltic Pipe überlagern, Details zu den Aktivitäten sind jedoch nicht bekannt. Da der Schiffsverkehr für beide Projekte lokal ist und der Schiffsverkehr zu / von Häfen entlang bereits vorhandener Schiffsrouten verkehren wird, sind kumulative Auswirkungen unwahrscheinlich.
Die Bauaktivitäten von NSP2 werden höchstwahrscheinlich vor Beginn des Baus von Baltic Pipe abgeschlossen sein. Da jedoch für die nordwestliche Alternative keine

Baupläne veröffentlicht wurden, muss diese Bewertung möglicherweise aktualisiert werden.

- Unterwasserlärm (Bau und Betrieb): Da die Auswirkungen der Bautätigkeiten für das Baltic Pipe-Projekt lokal und unmittelbar sind, sind die kumulativen Auswirkungen mit den Rohstoffgewinnungsaktivitäten oder mit dem Bau von Krieger's Flak nicht signifikant.

Wenn eine Munitionsräumung (von Baltic Pipe) unvermeidlich werden sollte und mit der Bautätigkeit zusammenfällt, z. B. beim Rammen der FUNDamente der OWF Kriegers Flak, können sich potenziell kumulative Auswirkungen auf Meeressäuger ergeben. Da der zeitliche Ablauf dieser Aktivitäten nicht bekannt ist, können keine Rückschlüsse auf die Bedeutung der daraus resultierenden potenziellen Auswirkungen gezogen werden.

- Vorhandensein von Infrastruktur (z. B. Pipelines; Betrieb):

Während der Betriebsphase beziehen sich die potenziellen kumulativen Auswirkungen auf die Kreuzungen der Pipelines (NSP und NSP2). Hier werden Steinschüttungen platziert, die eine neue Struktur auf dem Meeresgrund schaffen werden. Die Auswirkungen auf das physikalisch-chemische, biologische und sozioökonomische Umfeld wurden im UVP-Bericht (Ramboll 2018a, Kapitel 9) bewertet. Es ist unwahrscheinlich, dass signifikante Auswirkungen auftreten.

Fazit

Insgesamt sind die kumulativen Auswirkungen von bestehenden und geplanten Projekten sowie die geplanten Projektaktivitäten für das Baltic Pipe-Projekt für die Meeresumwelt nicht von Bedeutung. Der Hauptgrund dafür liegt in der lokalen und kurzfristigen Wirkung der Auswirkungen von Baltic Pipe, d. h., dass Überschneidungen mit anderen Projekten nur aus kurzer Entfernung auftreten können.

Aus der grenzüberschreitenden Perspektive werden die Entfernungen zwischen den Baltic Pipe-Aktivitäten in den dänischen Hoheitsgewässern und den in Schweden, Deutschland oder Polen laufenden Projekten viel größer ausfallen, und eine Kumulation von Auswirkungen kann ausgeschlossen werden.

8. KLIMA

Das folgende Kapitel beschreibt die erwarteten Treibhausgasemissionen, die durch das Baltic Pipe-Projekt während der Betriebsphase verursacht werden, wenn der Hauptbeitrag der Treibhausgasemissionen auf der Verwendung von Erdgas beruht, das von der Pipeline geliefert wird. Die berechneten Treibhausgasemissionen werden im Zusammenhang mit dem aktuellen und zukünftigen Energiemarkt Polens und in Bezug auf die EU-Klimaziele und den Vertrag von Paris analysiert.

8.1 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Baltic Pipe soll jährlich 10 Milliarden Kubikmeter Erdgas nach Polen transportieren. Bei der Verbrennung werden jährlich 21,2 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente freigesetzt, einschließlich geringfügiger Beiträge von Lachgas (N₂O) und nicht verbranntem Methan (CH₄). Während der geplanten Lebensdauer der Pipeline von 50 Jahren summiert sich dies auf rund 1,06 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalent (siehe Tabelle 8-1).

Tabelle 8-1 Die Treibhausgasemissionen während des Betriebs der Baltic Pipe und die zur Berechnung verwendeten Emissionsfaktoren (IPCC, 2006), ungefähre Zahlen

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Emissionsfaktor (EF) [kg GHG/TJ]	56,100	1	0.1	-
Emissionen (pro Jahr) [Mt GHG]	21.2	0.01 (CO ₂ eq.)	0.01 (CO ₂ eq.)	21.2 (CO ₂ eq.)
Emissionen (50 Jahre) [Mt GHG]	1,061	0.53 (CO ₂ eq.)	0.50 (CO ₂ eq.)	1,062 (CO ₂ eq.)*

*Vorläufige Zahlen unter der Annahme der vollen Auslastung während der gesamten Lebenszeit

Die gesamten CHG-Emissionen von Polen beliefen sich auf 398 Megatonnen CO₂-Äquivalent. im Jahr 2016 (siehe Tabelle 8-2). Im Vergleich dazu würden die durch die Lieferung von Baltic Pipe erzeugten Emissionen 5,4% der gesamten CHG-Emissionen des Landes ausmachen, bezogen auf die Zahlen von 2016. In Polen muss nicht unbedingt alles von Baltic Pipe gelieferte Gas verwendet werden. Die Baltic Pipe etabliert auch einen Nord-Süd-Korridor für europäisches Erdgas ein, das dann von Polen an andere Länder Osteuropas verteilt werden kann. Da Polens Nachfrage jedoch recht groß ist und im Wachstum begriffen ist, wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass der polnische Energiesektor die gesamte Kapazität von Baltic Pipe aufnimmt, was in Zukunft möglicherweise anders ausfällt.

Tabelle 8-2 Haupt- Emissionen von Treibhausgasen in Polen von 2016 (KOBIZE, 2018)

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Total GHG emissions in 2016 [Mt]	322	46 CO ₂ eq.)	20 (CO ₂ eq.)

8.2 Polnischer Energiemarkt

Die gesamte Primärenergieversorgung (TPES) in Polen basiert hauptsächlich auf fossilen Brennstoffen. An erster Stelle stehen Steinkohle und Braunkohle, die 51% der Nachfrage decken. Rohöl hat auch einen bedeutenden Anteil von 25%, während Erdgas und erneuerbare Energien 14 bzw. 9% ausmachen (siehe Abbildung 8-1). In Polen wird 88% des Stroms aus Kohle erzeugt, der größte Teil davon durch inländische Steinkohle und Braunkohle.

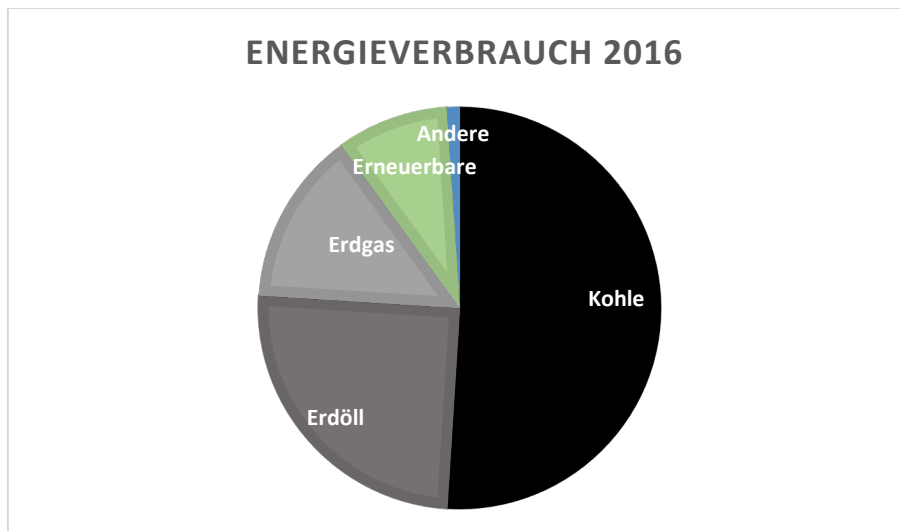


Abbildung 8-1 Polnischer Energiemix für die gesamte Primärenergieversorgung 2016 (Quelle: Europäisches Parlament 2017)

Die Nachfrage nach Erdgas beträgt derzeit 17 Milliarden Kubikmeter pro Jahr (Jahr 2018). Da Polen ein kontinuierliches Wirtschaftswachstum in den letzten drei Jahrzehnten erlebt hat, steigt die Nachfrage nach Erdgas und Energie im Allgemeinen entsprechend. Die Erdgasnachfrage wird im Jahr 2030 auf über 20 Mrd. m³ geschätzt (Mościcka-Dendys, 2018).

Derzeit kann Polen rund 25% des Erdgases durch die heimische Produktion abdecken. Polen ist daher stark vom Import abhängig, der traditionell von Russland abgedeckt wird. In 2016 wurde jedoch ein Flüssiggas-Terminal (LNG) in Swinoujscie eingerichtet, und LNG-Importe wurden hauptsächlich aus den USA und teilweise aus Katar parallel zu den Plänen für einen weiteren Ausbau der LNG-Kapazität aufgenommen. In 2018 machte russisches Gas 74% des Erdgasimports aus (siehe Abbildung 8-2). Die Verträge über die Lieferung von Gas aus Russland laufen 2022 aus. Gemäß den polnischen Gasverteilungsplänen werden die Verträge nicht verlängert und die Erdgasimporte ab 2022 mit norwegischem Gas (Baltic Pipe) und LNG abgedeckt.

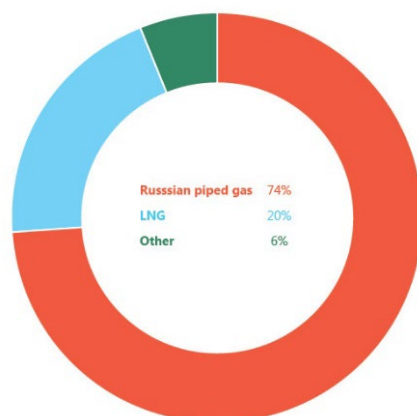


Abbildung 8-2 Quellen polnischer Gasimporte (Januar-August 2018), Quelle: PGNiG, 2018

8.3 Polnische Energiepolitik im Hinblick auf den Klima- und Energierahmen der EU und den Vertrag von Paris

Der national festgelegte Beitrag der EU (NDC) im Rahmen des Pariser Abkommens besteht darin, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40% im Vergleich zu 1990 im Rahmen zu senken. Dies ist Teil der umfassenden Klima- und Energierstrategie der EU bis. Alle wichtigen Rechtsvorschriften zur Umsetzung dieses Ziels wurden bis Ende 2018 verabschiedet. Der Rahmen für Klima und Energie bis 2030 setzt drei Hauptziele für das Jahr 2030:

- Minderung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40% (gegenüber dem Stand von 1990)
- Mindestens 27% Anteil an erneuerbaren Energien
- Verbesserung der Energieeffizienz um mindestens 27%.

Der Rahmen wurde im Oktober 2014 von EU-Staats- und Regierungschefs verabschiedet. Er baut auf dem Klima- und Energiepaket 2020 auf. Es steht auch im Einklang mit der langfristigen Perspektive, die in dem Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen Wirtschaft im Jahr 2050, dem Energiefahrplan 2050 und dem Weißbuch Verkehr dargestellt wird.

Im Jahr 2018 bereitete das polnische Energieministerium ein aktualisiertes Papier über die Energiepolitik vor, das derzeit als Entwurf in der öffentlichen Anhörung ist (polnische Energiepolitik bis 2040, EPP 2040). Die Politik definiert die Strategie und die Ziele für das Land bis zum Jahr 2040. Im Rahmen des Klima- und Energierahmens der EU 2030 formuliert EPP2040 die folgenden Ziele für 2030:

- 60% Kohleanteil an der Stromerzeugung im Jahr 2030
- 21% erneuerbare Energiequellen (RES) beim Bruttoendenergieverbrauch im Jahr 2030
- Einführung der Kernenergie im Jahr 2033
- Verbesserung der Energieeffizienz um 23% bis 2030 im Vergleich zu 2007
- Verringerung der CO₂-Emissionen um 30% bis 2030 (im Vergleich zu 1990)

Im EPP2040 werden acht Strategieansätze erarbeitet, die sich mit verschiedenen Themenkomplexen des Energiemarktes befassen (Energieministerium, 2018). Innerhalb dieser Vorgaben spielt Erdgas eine wichtige Rolle, insbesondere für die folgenden politischen Elemente und Ziele:

- Diversifizierung des Gasmarktes (d. H. Schaffung von Alternativen für die russische Gaslieferung)
- Umstrukturierung / Ausbau der Stromkapazität durch Nutzung von Kernkraft und erneuerbaren Energien (Wind und Photovoltaik). Aufbau von Gasaggregaten und Speichertechnologien als Backup für RES.
- Entwicklung des Gasübertragungssystems und der Durchdringung
- Technische Entwicklung der Fernwärme und Modernisierung des Energieverbrauchs von Haushalten
- Steigerung der Energieeffizienz

Um die Ziele des EPP2040 realisierbar zu machen, ist eine kontinuierliche und sichere Erdgasversorgung erforderlich. Eine Alternative zur Baltic Pipe wäre die Erhöhung der LNG-Kapazität über die bestehenden Pläne hinaus, was den Bau weiterer LNG-Terminals und der dazugehörigen Infrastruktur bedeuten würde.

8.4 Klimateffekt

Das von Baltic Pipe gelieferte Gas soll die russischen Erdgaslieferungen ab dem Beginn des Betriebs im Jahr 2022 vollständig ersetzen. Daher werden in der polnischen Energieproduktion keine zusätzlichen Treibhausgasemissionen erzeugt.

Darüber hinaus schafft die Verwendung von Erdgas das Potenzial der Verringerung der Treibhausgasemissionen, entweder direkt durch den Ersatz von Kohle oder Öl oder indirekt durch Ermöglichung der Etablierung von erneuerbaren und energieeffizienten Technologien, z. Backup für große Offshore-Windenergie gemäß EPP2040. Außerdem erlaubt die Baltic Pipe auch den Transport von andere Arten von Gasen, z.B. Biogas.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist es spekulativ, die durch Baltic Pipe eingesparte THG-Menge zu quantifizieren, da die Geschwindigkeit und Richtung der Entwicklung auf dem polnischen Energiemarkt nicht vorhergesehen werden können. Ein von Energinet (Energinet, 2018) vorgelegtes Szenario zeigt, dass eine Verwendung von 10% der Kapazität der Baltic Pipe (d.h. 1 Mrd. m³/pro Jahr) für den Ersatz von Kohle oder Öl zu einer Verringerung der jährlichen THG-Emissionen von 1,2 - 2,2 Megatonnen CO₂-eq. führen würde, abhängig von der genauen Verwendung des Gases. Das Potenzial ist jedoch deutlich höher.

9. UMWELTMONITORING

9.1 Umweltmonitoring in Dänemark

In Übereinstimmung mit dem konsolidierten Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung⁴⁰ Abschnitt 20(1) und Anhang 7 sowie Artikel 9(c) der Espoo-Konvention, kann ein Vorschlag für ein Umweltmonitoring in Verbindung mit einer UVP erstellt werden, wenn eine solche Überwachung für das Projekt relevant ist.

Ziel eines Umweltmonitorings ist es, die Umweltauswirkungen so gering wie möglich zu halten und sicherzustellen, dass die durchgeführten Minderungsmaßnahmen wie geplant wirken. Darüber hinaus kann ein Umweltmonitoring verwendet werden, um die Änderung eines vom Projekt bis zu einem gewissen Grad betroffenen Rezeptors zu überwachen.

In den folgenden Abschnitten wird ein Vorschlag für ein Umweltmonitoring vorgestellt. Die detaillierte Planung und Durchführung des Programms wird in Absprache mit den zuständigen Behörden festgelegt. Während dieses Dialogs mit den Behörden werden Standorte, Verfahren und Fristen für die Überwachung festgelegt.

Der Vorschlag für Rezeptoren/Parameter, die überwacht werden könnten, basiert auf:

- der Folgenabschätzung und somit den potenziell erheblichen Auswirkungen auf den Rezeptor durch das Projekt;
- Erfahrungen aus ähnlichen Projekten und die erwarteten Auswirkungen des Projekts;
- Umsetzung von Minderungsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass diese Maßnahmen wie geplant funktionieren.

Die Folgenabschätzung einschließlich der Modellierungsergebnisse der Sedimentfreisetzung zeigt, dass das Projekt nur begrenzte Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben wird. Es wird daher vorgeschlagen, die Offshore-Überwachung von Folgendem einzubeziehen:

- Sedimentfreisetzung (Wasserqualität/Trübung);
- Wiederherstellung des Meeresbodens im temporären Wirkungsbereich in Faxe Bugt (Meeresboden und Seegras); und
- die Wirkung von Minderungsmaßnahmen bei der Munitionsräumung (Beobachtung von Meeressäugern).

Das Umweltmonitoring ist geeignet, grenzüberschreitende Auswirkungen von Sedimentfreisetzung und Unterwasserschall zu erfassen, falls solche Auswirkungen auftreten.

9.1.1 Bauphase Sedimentfreisetzungen

Der Zweck der Überwachung besteht darin, die Konzentration und das Ausmaß der Sedimentfreisetzung zu überwachen.

Eine Einrichtung zur Überwachung der Sedimentfreisetzung während der Bauphase sollte vorbereitet werden. Dies dient dazu, die modellierte Sedimentfreisetzung zu überprüfen und sicherzustellen, dass die Freisetzung die erwarteten Konzentrationen während des Baus nicht überschreitet. Diese Ergebnisse bestätigen somit, dass die für die Modellierung verwendeten Bedingungen (prozentuale Verschüttung, Intensität des Grabenaushubs, Mengen usw.) innerhalb des erwarteten Bereichs liegen und dass die Grundlage für die UVP weiterhin gültig ist. Die

⁴⁰ Konsolidiertes Gesetz Nr. 448 vom 10.05.2017 über die Umweltverträglichkeitsprüfung von Plänen, Programmen und spezifischen Projekten (UVP) (*bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)*).

Validierung der Modellierungsinputs wird wiederum die Schlussfolgerungen der Bewertung der Auswirkungen auf die Wasserqualität und andere Rezeptoren unterstützen.

Ungeplante Ereignisse – Auswirkungen von Minderungsmaßnahmen bei der Räumung von Munition

Die Überwachung wird im Einklang mit den Minderungsmaßnahmen für Meeressäuger durchgeführt, um sicherzustellen, dass die eingeleiteten Minderungsmaßnahmen ausreichen, um Meeressäuger vor den Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Munitionsräumungen zu schützen.

Die Überwachung von Meeressäugern sollte durch visuelle Beobachtung und eine passive akustische Überwachung erfolgen, um sicherzustellen, dass Seehunde und Schweinswale vor der Räumung von Munition rechtzeitig aus der Gefahrenzone verschreckt werden und somit der Schutz signifikanter Arten gewährleistet ist.

9.1.2 Betrieb

Wiederherstellung des Meeresbodens im temporären Wirkungsbereich in Faxe Bugt

Der Zweck der Überwachung besteht darin, die Wiederherstellung des Meeresbodens im temporären Wirkungsbereich von Faxe Bugt im Bereich des Tunnelgrabens und der Übergangszone sicherzustellen.

Der Meeresboden wird nach den Bauarbeiten in Faxe Bugt wiederhergestellt. Eine Überwachung des Meeresbodens durch Taucher kann durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die wiederhergestellten Meeresbodenbereiche für die Wiederherstellung von Seegras und der benthischen Fauna geeignet sind.

9.1.3 Begründung für das Umweltmonitoring

Die Erfahrungen mit Nord Stream, das derzeit einzige operationelle Pipelinesystem in der Ostsee, bei dem ein umfassendes Umweltmonitoring abgeschlossen wurde, haben gezeigt, dass keine signifikanten oder messbaren Auswirkungen auf Fische entlang der Pipeline, die benthische Fauna, Wasserqualität, Hydrographie oder sozioökonomische Rezeptoren wie kommerzielle Fischerei und Meeresarchäologie beobachtet wurden (Ramboll O&G/ Nord Stream AG, 2011a, 2012, 2013, 2014 und 2015). Es sollte betont werden, dass Nord Stream aus zwei Pipelines mit einem größeren Rohrdurchmesser besteht. Das Einflusspotenzial auf dem Meeresboden ist für die Baltic Pipe daher deutlich geringer.

10. KENNTNISLÜCKEN UND UNSICHERHEITEN

Gemäß den UVP-Rechtsvorschriften muss ein UVP-Bericht eine Beschreibung der wichtigsten Lücken und Unsicherheiten in den Daten und Methoden enthalten, die zur Abschätzung und Bewertung der Umweltauswirkungen des Projekts verwendet werden.

Im Folgenden werden die Kenntnislücken und Unsicherheiten für das Projekt allgemein sowie für die verwendeten spezifischen Modelle und Berechnungsmethoden beschrieben. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass keine der aufgeführten Lücken und Unsicherheiten zu wesentlichen Änderungen bei den Umweltbewertungen des Baltic Pipe-Projekts für den dänischen Teil der Ostsee führen wird. Die Bewertung gilt als ausreichend konservativ, insbesondere weil die Erfahrungen aus dem Nord Stream-Projekt gezeigt haben, dass keine signifikanten oder messbaren Auswirkungen auf die Meeresumwelt beobachtet wurden.

10.1 Allgemeine Unsicherheiten

Es bestehen allgemeine Unsicherheiten in Bezug auf das Projektdesign und die Basisdaten.

Design des Baltic Pipe-Projekts

Unsicherheiten in der aktuellen Wissensbasis des Projekts beziehen sich hauptsächlich auf die Tatsache, dass das gesamte Baltic Pipe-Projekt zum Zeitpunkt des Abschlusses dieser UVP noch nicht im Detail finalisiert wurde, weshalb Anpassungen oder Änderungen im Projektdesign und bei der Organisation der Bautätigkeiten, einschließlich der angewandten Bauweisen, vorgenommen werden könnten. Darüber hinaus können weitere technische Studien durchgeführt werden, wenn ein detaillierteres Projektdesign verfügbar ist. Daher basieren die in der UVP enthaltenen Informationen über Länge, Position und Grabenlänge der Pipeline auf dem aktuellen Entwurf und können geringfügigen Änderungen unterliegen. Darüber hinaus sind alle Zahlen, die in der UVP angegeben sind, z. B. Materialeinsatz, Gesteinsmengen und Emissionen des Projekts, Schätzwerte, die auf den aktuellen Erkenntnissen zum Zeitpunkt der UVP basieren.

Im UVP-Bericht wurde auf dieser Grundlage und bei Ungewissheiten hinsichtlich des endgültigen Projektdesigns und der endgültigen Methoden ein Worst-Case-Ansatz angewandt. Dies bedeutet, dass die Schlussfolgerungen des UVP-Berichts ausreichend solide sind, um Projektanpassungen in der anstehenden detaillierten Entwurfsphase zu berücksichtigen.

Ausgangsdaten

Die Projektgrundlage basiert auf Desktop-Studien, wissenschaftlicher Literatur, technischen Berichte verfügbarer Daten für das Projektgebiet (z. B. von Behörden) und Felduntersuchungen, deren Ergebnisse die vorhandenen Informationsgrundlagen ergänzen und/oder bereits vorhandene Informationen bestätigen. Die Ausgangsdaten werden als Grundlage für die Beschreibung des Ist-Zustandes im UVP- und Espoo-Bericht und als geeignete Grundlage für die Bewertungen angesehen.

In Bezug auf Schweinswale gibt es im zweiten Quartal 2018 Lücken in der Untersuchung, so dass die Überprüfung der SAMBAH-Daten auf den Zeitraum November bis Februar 2017 beschränkt ist. Diese datenlücke wird jedoch nicht relevant angesehen, da die SAMBAH-Daten wissenschaftlich fundiert und in der fachwelt anerkannt sind. Darüber hinaus decken SAMBAH-Daten den Bereich ab, der auch im Ist-Zustand enthalten ist.

10.2 Unsicherheiten bei Modellen und Berechnungen

Modellierung und Berechnungen wurden für Sedimentfresetzung, Unterwasserschall, Luftschall, Luftqualität und Emissionen durchgeführt.

Sedimentfreisetzung

Das Sedimentfreisetzungsmodell basiert auf einem theoretischen Berechnungsmodell, das mit physikalischen Eingangsparametern versorgt wird. Diese Eingabeparameter sind Strömungsfelder, verdriftetes Sediment aus den Konstruktionsaktivitäten und die physikalischen Eigenschaften des Sediments.

Aktuelle Untersuchungen basieren auf „historischen“ Situationen (Hindcast) von charakteristischen hydrographischen Bedingungen, wie sie wahrscheinlich in einer zukünftigen Bauphase sein könnten. Die tatsächlichen Bedingungen während der Bauphase können davon allerdings abweichen. Die angegebenen Modellergebnisse werden zwar als realistisches Ausmaß der Auswirkung betrachtet, eine spezifische Auswirkung kann jedoch nicht bestimmt werden.

Als Input für das Sedimentfreisetzungsmodell werden die entsprechenden Freisetzungsraten abhängig von den verschiedenen projektspezifischen Offshore-Baumaßnahmen definiert. Die angewendeten Prozentsätze für Sedimentfreisetzungen basieren auf empirischen Daten und Literaturstudien. Die tatsächliche Freisetzungsraten hängt jedoch von den für die Maßnahme verwendeten Geräten in Kombination mit der Art des Meeresbodens ab.

Die physikalischen Eigenschaften des Sediments korrelieren mit der Sinkgeschwindigkeit, was wiederum eine Frage der Korngrößenverteilung ist. Die Analysen der bei den Felduntersuchungen entnommenen Sedimentproben standen zu Beginn der Modellierung nicht zur Verfügung. Folglich waren keine spezifischen Korngrößenverteilungen entlang der Trasse verfügbar. Annahmen über die Art des Meeresbodenmaterials stützten sich jedoch auf spezielle Untersuchungen entlang der Trasse. Diese Informationen wurden basierend auf Erfahrungswerten in eine Korngrößenverteilung umgewandelt. Bei den angenommenen Korngrößenverteilungen wurde in erster Linie von feinen Sedimente ausgegangen, was einer konservative Annahme entspricht.

Unterwasserschall

Die Modellierung der Unterwasserschallausbreitung basiert auf einem theoretischen Berechnungsmodell, das mit physikalischen Eingangsparametern wie Salzgehalts- und Temperaturdaten, Meeresbodenbedingungen und Meerestiefenvermessung versorgt wird. Wenn die physikalischen Parameter korrekt sind, werden die theoretischen Ergebnisse als zuverlässig betrachtet, was für das aktuelle Projekt der Fall ist. Messungen des Unterwasserschalls bei Munitionsräumungen können jedoch aufgrund weiterer physikalischer Parameter, die nicht im Berechnungsmodell enthalten sind (z. B. Wellengang, Teildetonationen und/oder Sedimentüberdeckung von Munition) zu abweichenden Schalldruckpegeln führen.

Bei der Erfassung physikalischer Messungen für das Unterwasserschall-Ausbreitungsmodell wurde festgestellt, dass Salzgehalt und Temperaturdaten für die Position vor Bornholm nicht im verfügbaren Datensatz vorhanden waren. Daher wurden Messdaten von benachbarten Standorten als qualitativ akzeptabler Ersatz verwendet.

Informationen zu den Bedingungen des Meeresbodens zwischen etwa 5 m Tiefe und der präquartären Fläche, die bei Faxe in etwa 25 m und in der Nähe von Bornholm auf 10 m liegt, konnten nicht erfasst werden. Für die unbekannten Schichten zwischen den Oberflächenzuständen und der präquartären Schicht wurden qualitative Annahmen gemacht.

Die Qualität der Ergebnisse aus dem Ausbreitungsmodell für Unterwasserschall wird aufgrund der Verwendung der oben genannten Annahmen bezüglich der Eingangsparameter nicht als beeinträchtigt angesehen.

Luftschall

Die Ausbreitungsberechnungen für Luftschall sind mit einer gewissen Unsicherheit verbunden. Sowohl das Berechnungsmodell selbst als auch die Annahmen über einzelne Schallquellen und Konstruktionsbeschreibungen unterliegen Unsicherheiten. Die Unsicherheit bezüglich der Bestimmung des Geräusches in der Bauphase wurde auf der vorliegenden Basis mit $\pm 5 - 7$ dB geschätzt. Es sollte jedoch betont werden, dass die in dieser Studie verwendeten Annahmen im Allgemeinen konservativ sind, d. h. als Worst-Case betrachtet werden.

Luftqualitätsmodellierung

Die Modellierung der Luftqualität im Bereich der Anlandung wurde mit der neuesten Version des OML-Modells (Version 6.2) vorgenommen. Das OML-Modell basiert auf historischen meteorologischen Daten von Kastrup und somit nicht auf den tatsächlichen meteorologischen Bedingungen bei der Anlandung. Die Modellierungsergebnisse werden jedoch als ausreichend angesehen, um die Auswirkungen des Projekts zu bewerten, da das OML-Modell das bekannteste Programm zur Modellierung der Ausbreitung von Luftemissionen in Dänemark ist.

11. FAZIT

Bau und Betrieb der Erdgasleitung Baltic Pipe in der Ostsee sind unvermeidlich mit Auswirkungen auf die Meeresumwelt verbunden. Jede Auswirkung ist durch Intensität, Reichweite und Dauer charakterisiert. Der daraus resultierende Umwelteinfluss hängt stark von der Empfindlichkeit des Rezeptors gegenüber der Auswirkung ab. Basierend auf den Ergebnissen der dänischen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht) analysiert der Espoo-Bericht, inwieweit sich die Aktivitäten in den dänischen Gewässern auf Rezeptoren in den Nachbarländern Schweden, Deutschland und Polen auswirken. Im Folgenden werden die wichtigsten Schlussfolgerungen für jedes Land zusammengefasst.

11.1 Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark – Deutschland

Die gewählte Pipelinetrasse durchquert weder deutsche Hoheitsgewässer noch die AWZ. Die geringste Entfernung zwischen der Pipeline und der deutschen AWZ beträgt etwa 9 km. Zu den Auswirkungen des Projekts, die möglicherweise eine große Reichweite haben können, gehören die Sedimentfreisetzung und der Unterwasserschall. Die Bewertung zeigt jedoch eindeutig, dass eine signifikante Auswirkung auf mögliche Rezeptoren, die weiter als 9 km von der Auswirkungsquelle entfernt sind, ausgeschlossen werden kann.

Darüber hinaus werden in diesem Bericht die potenziellen Auswirkungen auf die internationale Fischerei in dem Sinne erörtert, dass Fangbeschränkungen in dänischen Gewässern die deutsche kommerzielle Fischerei wirtschaftlich beeinträchtigen können. Aus Abschnitt 7.4.1 folgt, dass Beschränkungen nur für einen sehr kleinen Teil der verfügbaren Fangplätze gelten. Außerdem wird nur ein kleiner Teil der laufenden Fischerei entlang der Pipelinetrasse von deutschen Fischern ausgeführt. Daher sind die Auswirkungen auf die deutsche gewerbliche Fischerei minimal.

Deutsche Natura-2000-Gebiete in der Ostsee liegen mehr als 9 km vom dänischen Teil der Pipelinetrasse entfernt, sodass grenzüberschreitende Auswirkungen auf diese Gebiete ausgeschlossen werden können.

Die Pipelinetrasse wurde so gewählt, dass keine militärischen Übungsbereiche durchquert werden. Somit besteht kein Konflikt mit den Interessen des deutschen Militärs oder der NATO.

Abschließend kann festgehalten werden, dass es keine grenzüberschreitenden Auswirkungen von Dänemark auf Deutschland gibt.

11.2 Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark – Schweden

Da die Pipelinetrasse die schwedische AWZ durchquert, ist Schweden sowohl ein PoO als auch ein AP im Espoo-Prozess. Es gibt zwei Grenzen zwischen Dänemark und Schweden entlang der Pipelinetrasse, zwischen denen grenzüberschreitende Auswirkungen auftreten können – eine im westlichen Teil des Arkona-Beckens und eine im östlichen Teil des Arkona-Beckens. Zu den Auswirkungen des Projekts, die möglicherweise eine große Reichweite haben können, gehören die Sedimentfreisetzung und der Unterwasserschall. Aus der Bewertung ergibt sich, dass keine erheblichen Auswirkungen der Aktivitäten in dänischen Gewässern über die Grenze zu Schweden hinaus auftreten.

Ein zentraler Punkt bei der Bewertung war die Frage, inwieweit Unterwasserlärm von der Munitionsräumung (Detonation) sich auf die Ostseepopulationen von Schweinswalen, Kegelrobben und gemeinen Seehunden sowie die Fischbestände auswirken kann. Es wurde der Schluss gezogen, dass durch die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen erhebliche Auswirkungen vermieden werden können.

Die Pipelinetrasse kreuzt das schwedische Natura 2000-Gebiet „Sydvästkånes utsjövatten“. Die daraus resultierenden potenziellen Auswirkungen werden im schwedischen UVP-Bericht bewertet, der derzeit in Vorbereitung ist. Es gibt keine Aktivitäten mit Ursprung in Dänemark, die erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf dieses Gebiet haben können.

Die Sperrzone rund um die Pipeline für die kommerzielle Fischerei in dänischen Gewässern wird auch die schwedische Fischerei beeinflussen. Aus Abschnitt 7.4.1 folgt, dass Beschränkungen nur einen sehr kleinen Teil der verfügbaren Fangplätze betreffen. Daher werden die Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei in Schweden als nicht signifikant eingestuft.

Abschließend kann festgehalten werden, dass es keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen von Dänemark auf Schweden gibt.

11.3 Grenzüberschreitende Auswirkungen Dänemark - Polen

Da die Pipelinetrasse die polnischen Hoheitsgewässer und die AWZ durchquert, ist Polen sowohl ein PoO als auch ein AP im Espoo-Prozess. Es gibt eine Grenze zwischen Dänemark und Polen entlang der Pipelinetrasse, an der grenzüberschreitende Auswirkungen auftreten können. Zu den Auswirkungen des Projekts, die möglicherweise eine große Reichweite haben können, gehören die Sedimentfreisetzung und der Unterwasserschall. Aus der Bewertung ergibt sich, dass keine erheblichen Auswirkungen der Aktivitäten in dänischen Gewässern über die Grenze zu Polen hinaus auftreten.

Ein zentraler Punkt bei der Bewertung war die Frage, inwieweit Unterwasserlärm von der Munitionsräumung (Detonation) sich auf die Ostseepopulationen von Schweinswalen, Kegelrobben und gemeinen Seehunden sowie die Fischbestände auswirken kann. Es wurde der Schluss gezogen, dass durch die Umsetzung von Minderungsmaßnahmen erhebliche Auswirkungen vermieden werden können. Außerdem befindet sich das Gebiet um die Grenze zwischen Dänemark und Polen nicht in einem Gebiet mit registrierten Munitionsfunden. Daher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Munition während der Bauuntersuchung entdeckt wird, sehr gering.

Die Pipelinetrasse kreuzt die beiden sich überschneidenden polnischen Natura 2000-Gebiete „Ostoja na Zatoce Pomorskiej“ und „Zatoka Pomorska.“ Die daraus resultierenden potenziellen Auswirkungen werden im polnischen UVP-Bericht bewertet, der derzeit in Vorbereitung ist. Es gibt keine Aktivitäten mit Ursprung in Dänemark, die erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen auf diese Gebiete haben können.

Die Sperrzone rund um die Pipeline für die kommerzielle Fischerei in dänischen Gewässern wird auch die polnische Fischerei beeinflussen. Es folgt aus Abschnitt 7.4.1, dass Beschränkungen nur einen sehr kleinen Teil der verfügbaren Fangplätze betreffen. Daher werden die Auswirkungen auf die gewerbliche Fischerei in Polen als nicht signifikant eingestuft.

Abschließend kann festgehalten werden, dass es keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen von Dänemark auf Polen gibt.

11.4 Gesamttrasse der Baltic Pipe durch die Ostsee

In den Abschnitten 7.1, 7.2 und 7.3 wurde festgestellt, dass kumulative Auswirkungen in Bezug auf andere Pläne und Projekte im Ostseeraum ausgeschlossen werden können. Grundsätzlich können angesichts der Dimension des Baltic Pipe-Projekts auch innerhalb des Projekts selbst kumulative Auswirkungen auftreten, wenn sich alle von den drei Ländern ausgehenden Auswirkungen überlagern.

Das Potenzial kumulativer Auswirkungen hängt ab von:

- dem Zeitrahmen für den Bau der unterschiedlichen Projektabschnitte und
- der Frage, ob der Auswirkungstyp in einem Abschnitt vergleichbar mit den Auswirkungen für die übrigen Abschnitte ist oder Auswirkungen auf dieselben Rezeptoren haben kann.

Aus der Analyse des vorgesehenen Zeitrahmens für die Bauarbeiten (siehe Abschnitt 3) geht hervor, dass nur der Bau der Anlandungsstellen in den ufernahen Bereichen Dänemarks und Polens zeitgleich erfolgen wird. Beide Maßnahmen führen zu Störungen von geringer Reichweite in ufernahen Habitaten. Die ufernahen Habitats sind jedoch in Polen und Dänemark unterschiedlich und keine der potenziellen Auswirkungen wird grenzüberschreitender Natur sein. Kumulative Auswirkungen auf dieselben Rezeptoren können ausgeschlossen werden.

Der Bau auf See ist als kontinuierlicher Prozess geplant, der im ufernahen Abschnitt entweder in Dänemark oder Polen beginnt und im jeweils anderen ufernahen Abschnitt endet.

Signifikante Auswirkungen auf Umweltrezeptoren durch kurzfristige potenzielle Auswirkungen wie Sedimentfreisetzung, Unterwasserschall, die Präsenz von Schiffen usw. wurden in Dänemark nicht festgestellt und sind daher auch für Schweden und Polen nicht zu erwarten, da die Intensität der Auswirkungen vergleichbar sein wird. Da die Auswirkungen nicht gleichzeitig auftreten werden, ist es unwahrscheinlich, dass es zu kumulativen Auswirkungen kommen wird.

Langfristige oder permanente Auswirkungen wie Eingriffe am Meeresboden und das Vorhandensein der Pipeline können lokale Auswirkungen auf Umweltrezeptoren haben, die in der dänischen UVP als nicht signifikant bewertet wurden. Durch Betrachtung der gesamten Trasse steigt der Gesamtumfang der Auswirkungen. Da jedoch auch die Bezugsfläche in gleichem Maße ansteigt, ändert sich die Signifikanz nicht, und kumulative Auswirkungen des Projekts insgesamt auf die Umwelt können ausgeschlossen werden.

12. REFERENZMATERIAL

Andersson, M.H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B.L., Hammar, J., Persson, L.K.G., Pihl, J., Sigray, P., Wikström, A., **2016**. A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5, Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden.

Beemsterboer, T.N., **2013**. Modelling of the immediate penetration of rock particles in soft clay during seabed rock installation, using a flexible fall pipe, TU Delft & Van Oord, Final, v1.0.

BEIS, **2017**. Guidance Notes. Decommissioning of Offshore Oil and Gas Installations and Pipelines. UK Department of Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS), December 2017.

Börjesson, P. and Berggren, P. **2003**. Diet of harbour porpoises in the Kattegat and Skagerrak Seas: Accounting for individual variation and sample size. Mar. Mamm. Sci. 19, 38-58.

Blackwell, S. B., Lawson, J.W. and Williams, M.T. **2004**. Tolerance by ringed seals (*Phoca hispida*) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island', J Acoust Soc Am, 115: 2346-57.

Bleil, M. and Oeberst, R., **2012**. Actual annual progression of the maturity development and the spawning activities of cod in the Arkona Sea (ICES SD 24). Information on Fishery Research, 59, pp. 49-60. 10.3220/Inf59_49-60_2012.

Braestrup, M.W., Andersen, J.B., Andersen, L.W., Bryndum, M.B., Christensen, C.J. Rishøj, N, **2005**. Design and installation of marine pipelines. Blackwell Science Ltd., 2005.

BSH, **2019**. Protokoll des Scoping-Termins Baltic Pipe am 23.05.2018.

Casini, M., Rouyer, T., Bartolino, V., Larson, N., & Grygiel, W. (**2014**). Density-dependence in space and time: Opposite synchronous variations in population distribution and body condition in the Baltic Sea sprat (*Sprattus sprattus*) over three decades. PloS one, 9(4), e92278.

Celi, M., Filiciotto, F., Maricchiolo, G., Genovese, L., Quinci, E. M., Maccarrone, V., ... & Buscaino, G. (2016). Vessel noise pollution as a human threat to fish: assessment of the stress response in gilthead sea bream (*Sparus aurata*, Linnaeus 1758). Fish physiology and biochemistry, 42(2), 631-641.

Danish Maritime Authority, **2016**: Historical AIS data in the Baltic Sea, data set from 01-01-2016 to 31-12-2016, received from DMA by Ramboll, February 2018.

Dancy, J.R. & Dancy, V.A., **2017**. Terrorism and Oil & Gas Pipeline Infrastructure: Vulnerability and Potential Liability for Cybersecurity Attacks. Oil and Gas, Natural Resources, and Energy Journal Vol. 2(6), 579-619.

Denhardt, G., Mauck, B., and Bleckmann, H. 1998. Seal whiskers detect water movements. Nature 394, 235-236.

Dietz, Rune; Galatius, Anders; Mikkelsen, Lonnie; Nabe-Nielsen, Jacob; Riget, Frank Farsø; Schack, Henriette; Skov, Henrik; Sveegaard, Signe; Teilmann, Jonas; Thomsen, Frank. **2015**. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Energinet.dk, 2015. 208 pp.
<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/windpower/offshore-wind->

[power/new-offshore-wind-tenders/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf](#).

DNV, **2001**. Technical Report, OLF. Håndbok i konsekvensutredning ved offshore avvikling. DNV-rapport Nr. 00-4041. Rev. 00, 15 March 2001.

DNV, **2010**. Recommended Practice DNV RP-F107. Risk assessment of pipeline protection. October 2010.

DNV GL, **2017**. Standard DNVGL-ST-F101. Submarine pipeline systems. DNV GL, October 2017, Amended December 2017.

DNVGL-RP-F103, **2016**. Cathodic Protection of Submarine Pipelines.

DNVGL-RP-N101, **2017**. Risk management in marine and subsea operations. Edition June 2017.

DNVGL-RP-N102, **2017**. Recommended Practice. Marine operations during removal of offshore installations. July 2017.

DNVGL-RP-F109, **2017**. On-bottom stability design of submarine pipelines. Edition May 2017.

Eero, M., Vinther, M., Haslob, H., Huwer, B., Casini, M., Storr-Paulsen, M., & Köster, F. W. (**2012**). Spatial management of marine resources can enhance the recovery of predators and avoid local depletion of forage fish. *Conservation Letters*, 5(6), 486-492.

Eigaard, O. R., Marchal, P., Gislason, H., & Rijnsdorp, A. D. (**2014**). Technological development and fisheries management. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 22(2), 156-174.

Ellermann, T., Bossi, R., Nygaard, J., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., Geels, C., Nilesen, I. E., & Poulsen, M. B., **2018**: Atmosfærisk deposition 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 67s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 264.

Energy Institute, **2012**. Guidelines for the Identification and Management of Environmentally Critical Elements, 1st Edition, October 2012.

Engelhard, G. H., Peck, M. A., Rindorf, A., C. Smout, S., van Deurs, M., Raab, K., ... & Brunel, T. (**2013**). Forage fish, their fisheries, and their predators: who drives whom?. *ICES Journal of Marine Science*, 71(1), 90-104.

European Commission, **2013**. Guidance on the Application of the Environmental Impact Assessment Procedure for Large-scale Transboundary Projects. ISBN 978-92-79-29946-9.

EU, **2009**. An Assessment of the Gas and Oil Pipelines in Europe. DG for internal policies. Policy Department A: Economic and Scientific Policies. Industry, Research and Energy. PE-416.239(IP/A/ITRE/NT/2009-13), November 2009.

European Parliament, 2017. Briefing - Climate and energy policies in Poland.[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607335/IPOL_BRI\(2017\)607335_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/607335/IPOL_BRI(2017)607335_EN.pdf)

Fornyelsesfonden, **2013**. A Danish Field Platforms and Pipelines. Decommissioning Programmes.

Galatius, A. **2017**. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.

Graham, A. L. and Cooke, S. J. (2008), The effects of noise disturbance from various recreational boating activities common to inland waters on the cardiac physiology of a freshwater fish, the largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 18: 1315-1324. doi:10.1002/aqc.941.

Grünthal, G., Stromeyer, D., Wylegalla, K., Kind, R., Wahlström, R., Yuan, X. & Bock, G, **2008**. The Mw 3.1–4.7 earthquakes in the southern Baltic Sea and adjacent areas in 2000, 2001 and 2004. *Journal of Seismology* **12**, 413-429.

Hansen, J.W. (red.) **2018**. Marine områder 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253. <http://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>

Havs- och Vattenmyndigheten, **2012**. Nationell förvaltningsplan för knubbsäl (*Phoca vitulina*) i Kattegatt och Skagerrak

HELCOM, **2008**. STATUS OF THE COMMERCIAL FISH SPECIES IN THE BALTIC SEA.

HELCOM, **2012**. Checklist of Baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings No. 130.

HELCOM, **2015**. Fishing effort mobile bottom-contacting gear 2013. Accessed: 2018/06/06. <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6902f0eb-9fc3-4bf7-904e-6203524de57d>

HELCOM, **2016**. Shipping sector cuts nitrogen loads to the Baltic Sea. Baltic Marine Environment Protection Commission - Helsinki Commission (HELCOM). Information obtained: 20181002. Source: <http://www.helcom.fi/news/Pages/Shipping-sector-cuts-Nitrogen-loads-to-the-Baltic-Sea.aspx>

HELCOM, **2018**. Operational oil spills from ships. HELCOM core indicator report, July 2018.

Hermannsen, L., L. Mikkelsen, and J. Tougaard. **2015**. "Review: Effects of seal scarers on harbour porpoises. Research note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy." In. Roskilde, Denmark: Aarhus University.

Hubert, W. A., K. L. Pope, and J. M. Dettmers. **2012**. Passive capture techniques. Pages 223-265 in A. V. Zale, D. L. Parrish, and T. M. Sutton, editors. *Fisheries techniques*, 3rd edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Hutchison, Z. L., Hendrick, V. J., Burrows, M. T., Wilson, B., & Last, K. S. (**2016**). Buried alive: the behavioural response of the mussels, *modiolus modiolus* and *mytilus edulis* to sudden burial by sediment. *PloS one*, 11(3), e0151471.

ICES, **2015**. Stock Annex: Cod (*Gadus morhua*) in subdivisions 25 – 32, eastern Baltic stock (eastern Baltic Sea).

ICES, **2008**. Stock Annex: Baltic Sprat in Subdivisions 22-32.

ICES, **2013**. WGBFAS REPORT 2014. Annex WGBFAS Baltic sprat.

ICES, **2014**. Report of the Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS).

ICES, **2017**. Baltic Sea Ecoregion - Fisheries overview. DOI: 10.17895/ices.pub.3053.

IMO, **2013**. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978 (MARPOL 73/78), Annex V: Pollution by garbage from ships. Resolution MEPC.201(62)) which entered into force on 1 January 2013.

IOGP, **2017**. Overview of International Offshore Decommissioning Regulations. Volume 1. International Association of Oil & Gas Producers (IOGP) Report No. 584, July 2017.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), **2014**. Fifth Assessment Report (AR5).

IPCC, **2006**. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 2: Stationary combustion. Information obtained: 2019-01-10. Source: https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf

ISO 19901-2, **2017**. Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures – Part 2: Seismic design procedures and criteria. Second edition November 2017.

ITOPF, **2014a**. Fate of marine oil spills. Technical Information Paper (TIP) 02. ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation Limited), 17 April 2014.

ITOPF, **2014b**. Effects of oil pollution on the marine environment. Technical Information Paper (TIP) 03. ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation Limited), 19 May 2014.

Janßen, H., & Schwarz, F., **2015**. On the potential benefits of marine spatial planning for herring spawning conditions—An example from the western Baltic Sea. Fisheries Research, 170, 106-115.

JNCC, **2017**. Joint Nature Conservation Committee. JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. <http://jncc.defra.gov.uk/>.

Johansson, L. & Jalkanen, J-P., **2016**, Emissions from Baltic Sea shipping in 2015, HELCOM.

Johansson, L. & Jalkanen, J-P., **2017**, Emissions from Baltic Sea shipping in 2016, HELCOM.

Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L. (**2015**). A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. Environment Systems and Decisions, 35(3), 334-350.

Köster, F. W., Huwer, B., Hinrichsen, H. H., Neumann, V., Makarchouk, A., Eero, M., ... & Temming, A. (**2016**). Eastern Baltic cod recruitment revisited—dynamics and impacting factors. ICES Journal of Marine Science, 74(1), 3-19.

Ladich, F., & Schulz-Mirbach, T. (2016). Diversity in fish auditory systems: one of the riddles of sensory biology. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 4, 28.

Laessing, U., **2016**. Seawater pipeline attack heralds fresh trouble in Nigeria's Delta. *Reuters World News*, 4 March 2016.

Lee, J. H., & Lam, K. M. (Eds.). (**2004**). *Environmental Hydraulics and Sustainable Water Management, Two Volume Set: Proceedings of the 4th International Symposium on Environmental Hydraulics & 14th Congress of Asia and Pacific Division, International Association of Hydraulic Engineering and Research*, 15-18 December 2004, Hong Kong. CRC Press.

Leppäranta, M., & Myrberg, K. (**2009**). *Physical oceanography of the Baltic Sea*. Springer Science & Business Media.

Mäntyniemi, P., Husebye, E.S., Kebeasy, T.R.M., Nikonov, A.A., Nikulin, V. & Pacesa, A., **2004**. State-of-the-art of historical earthquake research in Fennoscandia and the Baltic Republics. *Annals of Geophysics*, Vol. **47**, No. 2/3, 611-619.

Miljøministeriet, Naturstyrelsen, **2014**. *Natura 2000-basisanalyse 2016-2021. Revideret udgave. Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Natura 2000-område nr. 168. Habitatområde H147. Fuglebeskyttelsesområde F84 og F89.* Ministry of Energy, **2018**. *Energy Policy of Poland until 2040, EPP2040*. Information obtained: 2019-01-09.

Source: https://www.gov.pl/documents/33372/436746/PEP2040_projekt_v12_2018-11-23.pdf/ee3374f4-10c3-5ad8-1843-f58dae119936

Momigliano, P., Denys, G. P., Jokinen, H., & Merilä, J. (**2018**). *Platichthys solemdali* sp. nov. (Actinopterygii, Pleuronectiformes): a new flounder species from the Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science*, 5, 225.

Mościcka-Dendys, H., **2018**. Statement of Poland's ambassador in Denmark published in: *Altinget*, 28 November 2018. <https://www.altinget.dk/forsyning/artikel/polens-ambassadoer-idanmark-baltic-pipe-goer-europa-groennere>

Muus, B., & Nielsen, J. G. (**1998**). *Havfisk og fiskeri i Nordvesteuropa*.

Nord Stream 2 AG, **2017**. *Espoo Report*. Doc. No. W-PE-EIA-POF-REP-805-040100EN-06, 1 April 2017.

NORSOK, **2007**. *NORSOK standard N-003. Actions and action effects. Edition 2*, September 2007.

Norwegian Parliament, **2001**. Report no 47 (1999-2000) to the Storting and Recom no 29 (2000-01). *Decommissioning of redundant pipelines and cables on the Norwegian continental shelf*.

Ojaveer, E., **2017**, *Ecosystems and Living Resources of the Baltic Sea, Their assessment and management*. Springer, 300 pp.

Pačėsa A., Šliaupa S., **2011**. Seismic activity and earthquake catalogue of the East Baltic region. *Geologija* Vol. **53**, No. 3(75), 134-146.

Parfomak, P.W., **2016**. Pipelines: Securing the Veins of the American Economy. Statement before Committee on Homeland Security Subcommittee on Transportation Security U.S. House of Representatives, 19 April 2016.

Peng, C., Zhao, X., & Liu, G. (**2015**). Noise in the sea and its impacts on marine organisms. International journal of environmental research and public health, 12(10), 12304-12323.

PGNiG, **2018**. Polish Oil and Gas Company. Information obtained: 2019-01-16. Source: <http://en.pgnig.pl/news>

Popper, A. N., & Hastings, M. C. (**2009**). The effects of human-generated sound on fish. Integrative Zoology, 4(1), 43-52.

Ramboll, **2017**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Concept Report. For Gaz-system. Doc. No. PSY-Y-RA-000004, Rev. 3, 6 September 2017.

Ramboll, **2018a**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Environmental Impact Assessment – Denmark. PL1-RAM-12-Z02-RA-00003-DK, 2018.

Ramboll, **2018b**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Permitting and Design. Pre-commissioning philosophy. For Gaz-system. Doc. No. PL1-RAM-10-Y01-RA-00016-EN, Rev. 2, 17 May 2018.

Ramboll, **2018c**. Baltic Pipe – Offshore Pipeline. Permitting and Design. Landfall construction methods. For Gaz-system. Doc. No. PL1-RAM-10-Y00-FD-00001-EN, Rev. 1, 5 April 2018.

Ramboll, **2018d**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. HAZID report, Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00007-EN, Rev. X, Month, 2018.

Ramboll, **2018e**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. CRA (Construction Risk Analysis) report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00006-EN, 2018.

Ramboll, **2018f**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. QRA report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00005-EN, Rev. 0, September 2018.

Ramboll, **2018g**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. ALARP report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y00-RA-00007-EN, Rev. X, Month, 2018.

Ramboll, **2018h**. Baltic Pipe project. Route selection analyses and recommendation. For Gaz System. PL1-RAM-10-Y01-RA-00017-EN, Rev. 1, 2018.07.16.

Ramboll, **2018i**. Baltic Pipe offshore pipeline – permitting and design. Baltic Pipe - Natura 2000 screening of Danish Natura 2000 sites. Doc. no. PL1-RAM-13-Z04-RA-00005-EN, Rev. 0M, March 2018.

Ramboll. **2018j**. Baltic Pipe Offshore Pipeline - Permitting and Design, Marine mammals in Baltic Pipe area - Interim report, Doc. no. PL1-RAM-10-V11-RA-00003-EN, Rev. 0, July 2018.

Ramboll, **2018k**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. UXO Desk Study. For Gaz-system. Doc. No. BP-2010-0001-EN, Rev. 0, March 2018.

Ramboll, **2018l**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. Design Safety Philosophy. For Gaz-system S.A. Doc. Nr. PL1-RAM-00-Y00-RA-00001-EN, Rev. 1, September 2018.

Ramboll, **2018m**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design. Hydraulic calculation report. Doc. No. PL1-RAM-00-Y01-RA-00002-EN, Rev. 1, 30 August 2018.

Ramboll, **2018o**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Metocean report, Doc. No. PL1-RAM-10-Y00-RA-00001-EN, Rev. 1, 22 June 2018.

Ramboll, **2018p**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Coastal morphological study – Poland, Doc. No. PL1-RAM-11-Y01-RA-00014-EN, Rev. 0M, 24 September 2018.

Ramboll, **2018q**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Coastal morphological study – Denmark, Doc. No. PL1-RAM-12-Y01-RA-00001-EN, Rev. 1M, 22 September 2018.

Ramboll, **2018r**. Baltic Pipe Offshore Pipeline – Permitting and Design, Seabed intervention design report, Doc. No. PL1-RAM-10-Y01-RA-00011-EN.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2011a**. Environmental monitoring in Danish waters, 2010. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070000-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2011b**. Results of environmental and socio-economic monitoring 2010. Doc. No. G-PE-PER-MON-100-08010000, Ramboll, October 2011.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2012**. Environmental monitoring in Danish waters, 2011. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070011-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2013**. Environmental monitoring in Danish waters, 2012. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070012-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2014**. Environmental monitoring in Danish waters, 2013. Doc. no. G-PE-PER-MON-100-05070013-A.

Ramboll O&G / Nord Stream AG. **2015**. Environmental monitoring in Danish waters, 2014. Doc. no. C-OP-PER-MON-100-410115EN-A.

Ramboll / Nord Stream 2 AG, **2017**. Environmental Impact Assessment, Denmark, Doc. No. W-PE-EIA-PDK-REP-805-010100EN-10, March 2017.

Ritchie, H. & Roser, M., **2018**. CO₂ and other Greenhouse Gas Emissions. Published online at OurWorldInData.org. Information obtained: 20181003. Source: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>

SAMBAH **2016**. Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (SAMBAH). Final report under the LIFE+ project LIFE08 NAT/S/000261. Kolmårdens Djurpark AB, SE-618 92 Kolmården, Sweden. 81pp.

Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C., & Popper, A. N. (2010). A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. Trends in ecology & evolution, 25(7), 419-427.

SMDI, **2017**. Offshore pipeline Baltic Pipe – Polish part. Project information card. PL1-RAM-11-Z01-RA-00001-EN.

Sundby, S., & Kristiansen, T., **2015**. The principles of buoyancy in marine fish eggs and their vertical distributions across the world oceans. *PloS one*, 10(10), e0138821.

Sveegaard S, Teilmann J, Galatius A. **2013**. Abundance survey of harbour porpoises in Kattegat, Belt Seas and the Western Baltic, July 2012. Note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 11 pp.

B.L. Southall, A.E. Bowles, W.T. Ellison, J. Finneran, R. Gentry, C.R. Green, C.R. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas, P.L. Tyack Marine mammal noise exposure criteria. *Aquat. Mamm.*, 33 (**2007**), pp. 411-521, 10.1578/AM.33.4.2007.411

Sveegaard, S., Galatius, A. & Tougaard, J. **2017**. Marine mammals in Finnish, Russian and Estonian waters in relation to the Nord Stream 2 project. Expert Assessment. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 80 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 238. <http://dce2.au.dk/pub/SR238.pdf>.

SwAM, **2018a**. Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2017. Resursöversikt. Havs- och vattenmyndigheten.

SwAM, **2018b**. Officiell statistik svenskt yrkesfiske. Information obtained: 20180606 <https://www.havochvatten.se/hav/samordning--fakta/data--statistik/officiell-statistik/sm---statistiska-meddelanden.html>

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. **2008**. High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657. <http://www.dmu.dk/Pub/FR657.pdf>

Teilmann, J., Galatius, A. & Sveegaard, S. **2017**. Marine mammals in the Baltic Sea in relation to the Nord Stream 2 project. - Baseline report. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 52 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 236. <http://dce2.au.dk/pub/SR236.pdf>

Tougaard, J., Hermannsen, L., Elmegaard, S. & Wahlberg, M., **2017**. Undervandsstøj i indre danske farvande 2014-16, Havstrategidirektivets indikator 11.2. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 109, december 2017.

UNECE, **1996**. Current Policies, Strategies and Aspects of Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. United Nations, New York and Geneva, 1996.

Voss, P.H., Gregersen, S., Dahl-Jensen, T. & Larsen, T.B. 2017. Recent earthquakes in Denmark are felt over as large areas as earthquakes of similar magnitudes in the Fennoscandian Shield and East European Platform. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, Vol. **65**, pp. 125–134.

Voss, R., Peck, M. A., Hinrichsen, H. H., Clemmesen, C., Baumann, H., Stepputtis, D., ... & Köster, F. W., **2012**. Recruitment processes in Baltic sprat-A re-evaluation of GLOBEC Germany hypotheses. *Progress in Oceanography*, 107, 61-79.

Westerberg, H., Rönnbäck, P., & Frimansson, H. (**1996**). Effects on suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. In ICES Council Meeting Papers. 13 (p. 13).

WODA (World Organisation of Dredging Associations). **2013**. Technical guidance on: Underwater Sound in Relation to Dredging. June 2013.

Yelverton, J.T., D.R. Richmond, E.R. Fletcher, and R.K. Jones. **1973**. Safe distances from underwater explosions for mammals and birds. In. Albuquerque, New Mexico.

Yelverton, J. T., Richmond, D. R., Hicks, W., Saunders, H., & Fletcher, E. R. (**1975**). The relationship between fish size and their response to underwater blast. Lovelace foundation for medical education and research Albuquerque nm.