

Antrag gemäß § 7 i.V.m. § 8 KSpTG auf Genehmigung einer Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung von Kohlendioxidspeichern

Teil I Antragsgegenstand

Teil II Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen

Teil III Anhang, Anlagen- und Literaturverzeichnis

Antragstellerin:



BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co. KG

Vahrenwalder Straße 238

30179 Hannover

Vertreten durch: ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Vahrenwalder Straße 238

30179 Hannover

31. März 2026

Die ExxonMobil Production Deutschland GmbH beantragt im Namen der BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co. KG die Genehmigung einer Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers.

Hannover, 31. März 2026

Antragstellerin:



BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co. KG

Vahrenwalder Straße 238

30179 Hannover

**Für BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co. KG
vertreten durch die BEB Beteiligungs GmbH**

Signiert von:

ppa Carsten Schramm

D8B40A491D7A4A9

Carsten Schramm

Prokurist

Signiert von:

ppa. Kulozik

BCF7A972A47F404

Josef Kulozik

Prokurist

Für ExxonMobil Production Deutschland GmbH

Signiert von:

Jens-Chr. Senger

2FC76C8E3EC6452

Jens-Christian Senger

Geschäftsführer

DocuSigned by:

Ronny A. Hauck

615D3C50D9AE4BB

Ronny A. Hauck

Prokurist

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Teil I: Antragsgegenstand	1
1 Allgemeine Angaben	1
1.1 Antragsteller	1
1.2 Methodik des Untersuchungsantrages	1
1.3 Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse	2
1.4 Zweck des Vorhabens	4
1.5 Lage des Vorhabens	4
1.6 Genehmigungsverfahren	5
1.7 Raumordnungs-/ Zielabweichungsverfahren	7
2 Untersuchungsprogramm	11
2.1 3D-Seismik	12
2.1.1 Lage und Größe	12
2.1.2 Allgemeine Beschreibung des Messverfahrens der Offshore 3D-Seismik	14
2.1.3 Angaben zum seismischen Messprogramm	15
2.1.4 Überwachung und Berichterstattung	16
2.1.5 Zeitplanung	17
2.2 Untersuchungsbohrungen	18
2.2.1 Lage	18
2.2.2 Geologisches Vorprofil	19
2.2.3 Bohrlokationsspezifische Untersuchungen	19
2.2.4 Bohranlage	21
2.2.5 Bohrungsintegrität, Verrohrung, Bohrspülung und Zementation	23
2.2.6 Zu erhebende Bohrlochdaten	26
2.2.7 Wasserinjektionstest	26
2.2.8 Erreichbarkeit und Versorgung	26
2.2.9 Überwachung und Berichterstattung	27
2.2.10 Vorgehensweise nach Abschluss der Datenerhebung	28
2.2.11 Zeitplanung	28
2.3 Charakterisierung und Bewertung des potenziellen Kohlendioxidspeichers und potenziellen Speicherkomplexes sowie ihrer Umgebung gemäß Anlage 1 Teil 1 KSpTG	29
2.3.1 Stufe 1: Datenerhebung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1 KSpTG)	29
2.3.1.1 Geologie und Geophysik (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 a) KSpTG)	29
2.3.1.2 Hydrogeologie, insbesondere nutzbares Grundwasser (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 b) KSpTG)	29

2.3.1.3	Speichereigenschaften und vorgesehene Art und Weise der ingenieurtechnischen Speichererschließung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 c) KSpTG)	30
2.3.1.4	Geochemie (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 d) KSpTG)	30
2.3.1.5	Geomechanik und weitere Gesteinseigenschaften (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 e) KSpTG)	30
2.3.1.6	Seismik (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 f) KSpTG)	30
2.3.1.7	Vorhandensein und Zustand natürlicher und anthropogener Wege, einschließlich Bohrlöcher (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 g) KSpTG)	31
2.3.1.8	Umgebende Gesteinsschichten (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 a) KSpTG)	31
2.3.1.9	Bevölkerungsverteilung, Topografie und Infrastrukturen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 b) KSpTG)	32
2.3.1.10	Nähe zu wertvollen Umweltgütern und Rohstoffen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 c) KSpTG)	32
2.3.1.11	Tätigkeiten im Umfeld des Speicherkomplexes und mögliche Wechselwirkungen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 d) KSpTG)	32
2.3.1.12	Entfernung zu potenziellen industriellen Kohlendioxidquellen (vgl. Anhang 1 Nr. 1.2 e) KSpTG)	32
2.3.2	Stufe 2: Erstellung eines geologischen 3D-Erdmodells (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 2 KSpTG)	33
2.3.3	Stufe 3: Charakterisierung des künftigen Speicherbetriebs, Charakterisierung der Sensibilität, Risikobewertung	33
2.3.3.1	Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.1 KSpTG)	34
2.3.3.2	Charakterisierung der Sensibilität (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.2 KSpTG)	35
2.3.3.3	Risikobewertung	35
2.4	Zusammenfassung und Zeitplanung und geplante Investitionskosten	37
Teil II:	Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen	38
1	Finanzielle Leistungsfähigkeit	38
2	Untersuchungsprogramm	38
3	Nutzungskonkurrenzen	38
3.1	Bodenschätze und vorhandene Nutzungsmöglichkeiten des Untergrundes	38
3.2	Bergrechtliche Genehmigungen	39
3.3	Wasserrechtliche Zulassungen	40
4	Zuverlässigkeit und Fachkunde, verantwortliche Personen	40
5	Vorsorge zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb	41
5.1	Ausführungen zur Betriebssicherheit und zum Arbeitsschutz	41
5.2	Ausführungen zum Risikomanagement	44
5.3	Gesonderte Ausführungen zur Betriebs- und Arbeitssicherheit im Rahmen der Untersuchungsbohrung	44
6	Schutz der Umweltgüter/ Gefährdungen der Meeresumwelt	49
6.1	Schutzgüter und potenzielle Wirkfaktoren	50
6.2	3D-Seismik	52

6.2.1	Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen der 3D-Seismik	53
6.2.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	55
6.3	Untersuchungsbohrungen	57
6.3.1	Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen ...	58
6.3.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	65
6.4	Fachbeiträge zum Schutz der Umweltgüter/ zur Beurteilung von potenziellen Gefährdungen für die Meeresumwelt	67
6.4.1	Naturräumliche Einordnung	67
6.4.1.1	Raumordnerische Belange	68
6.4.1.2	Naturschutzfachliche Belange	70
6.4.2	Natura 2000-Voruntersuchung gemäß § 34 BNatSchG (FFH-Vorprüfung)	73
6.4.3	Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten und 3D-Seismik	75
6.4.4	Fachbeitrag Artenschutz nach § 44 BNatSchG	77
6.4.5	Biotopschutzrechtlicher Fachbeitrag nach § 30 BNatSchG	78
6.4.6	Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG	79
6.4.7	Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG	82
6.4.8	Emissionsminderungskonzept	84
6.5	Maßnahmen zum Schutz des Meeres und des Meeresgrundes nach OffshoreBergV 85	
6.6	Schutz der Oberfläche, Wiedernutzbarmachung der Oberfläche	86
7	Ordnungsgemäße Abfallverwertung und -beseitigung	87
8	Verkehr, Rohrleitungen und Unterwasserkabel	87
8.1	Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs	87
8.1.1	Schiffsverkehr	88
8.1.2	Luftverkehr	89
8.2	Rohrleitungen, Unterwasserkabel, Fischerei und Aquakultur sowie Forschung	89
8.2.1	Rohrleitungen und Unterwasserkabel	89
8.2.2	Ozeanographische und sonstige Forschung	90
8.2.3	Fischerei und Aquakultur	90
9	Andere öffentlich-rechtliche Belange	91
9.1	Unterwasserkulturerbe (Denkmalschutz)	91
9.2	Sicherheit der Lands- und Bundesverteidigung	92
9.3	Kampfmittel	92
9.4	Windenergie und Wasserstofferzeugung	93
9.5	Klima	93
9.6	Trinkwasserversorgung	94
9.7	Freizeit- und Wassersportverkehr	94
9.8	Sendeanlagen	94
9.9	Raumordnung	94

Teil III: Anhang, Anlagen und Literatur	96
Anhang	96
Anlagen.....	97
Literatur.....	98

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schematische Darstellung Offshore 3D-Seismik, Seitenansicht (eigene Abbildung)	15
Abb. 2 Beispielhafte Darstellung eines Jackup Rigs (eigene Abbildung)	21
Abb. 3 Standardkonzept zur Benthos-Kartierung, hier: Entnahmepunkte von Proben.	64

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Zusammenfassung der Lokationskenngrößen des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee	5
Tab. 2 Lage seismisches Messgebiet	13
Tab. 3 Technische Angaben einer beispielhaften Bohranlage	22

Teil I: Antragsgegenstand

1 Allgemeine Angaben

1.1 Antragsteller

Antragstellerin ist die

BEB Erdgas und Erdöl GmbH & Co. KG (BEB)
Vahrenwalder Straße 238
30179 Hannover

vertreten durch die

ExxonMobil Production Deutschland GmbH (EMPG)
Vahrenwalder Straße 238
30179 Hannover

1.2 Methodik des Untersuchungsantrages

Der vorliegende Antrag auf Erteilung einer Genehmigung über die Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers nach § 7 i.V.m. § 8 KSpTG gliedert sich übergeordnet in zwei Hauptteile: **I. den Antragsgegenstand** sowie **II. den Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen**. Er enthält zudem acht Anlagen.

Der Antragsgegenstand umfasst zwei Kapitel. In **Kapitel 1** erfolgen die allgemeinen Angaben zum Antrag wie Antragsteller oder Zweck und Lage des Vorhabens.

In **Kapitel 2** wird das geplante Untersuchungsprogramm allgemein beschrieben. Methodisch orientiert sich die Gliederung des Kapitels 2 weitestgehend an Anlage 1 Teil 1 KSpTG.

Danach soll die Charakterisierung und Bewertung von potenziellen Kohlendioxidspeichern und potenziellen Speicherkomplexen in drei Stufen vorgenommen werden:

- Stufe 1: Datenerhebung
- Stufe 2: Erstellung eines dreidimensionalen, geozellulären Modells (im Folgenden als 3D-Erdmodell bezeichnet)
- Stufe 3: Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens, Charakterisierung der Sensibilität, Risikobewertung

Im Zuge des Untersuchungsprogramms sind eine 3D-Seismik und ein Abteufen von bis zu drei Untersuchungsbohrungen geplant. In den Kapiteln 2.1 und 2.2 erfolgt zunächst die Beschreibung der Durchführung der geplanten 3D-Seismik und der Untersuchungsbohrungen inklusive deren geplanter technischer Ausführung. Der Schwerpunkt liegt hier in der Beschreibung der technischen Ausführung.

In dem Kapitel 2.3 erfolgt dann eine Beschreibung des Untersuchungsprogramms hinsichtlich der Stufen 1 bis 3 in Anlehnung an Anlage 1 Teil 1 KSpTG.

In **Teil II Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen** werden die übrigen Genehmigungsvoraussetzungen nach § 7 Abs. 1 S. 2 KSpTG abgehandelt. Die Gliederung des Teils II spiegelt die Nummerierung des § 7 Abs. 1 S. 2 KSpTG wider und soll der besseren Lesbarkeit und Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen nach § 7 KSpTG dienen.

Dem Antrag sind insgesamt acht **Anlagen** beigelegt. Als Anlage 1 wird eine naturräumliche Einordnung für das vorgesehene Untersuchungsfeld beigelegt. Anlage 2 beinhaltet den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag gemäß § 44 BNatSchG. Eine Untersuchung im Hinblick auf die Vereinbarkeit des Untersuchungsvorhabens mit Natura 2000-Gebieten ist dem Antrag als Anlage 3 beigelegt. Als Anlage 4 wird eine Prognose der zu erwartenden Hydroschall-Immissionen während der Rammarbeiten des Standrohrs der Untersuchungsbohrung vorgelegt.

Anlage 5 enthält den bisherigen Status der geotechnischen Evaluierung des zur Genehmigung gestellten Untersuchungsfeldes und der Gesteinsschichten. Mit Anlage 6 wird ein detailliertes Untersuchungsprogramm vorgelegt. Beide Unterlagen enthalten Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse (s. Kapitel 1.3) und werden daher gesondert vorgelegt.

Nach Vorgabe von § 8 Abs. 2 S. 4 KSpTG werden zudem Angaben zum Nachweis der nach § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 und 4 KSpTG zu erfüllenden Voraussetzungen hinsichtlich der finanziellen Leistungsfähigkeit der Antragstellerin (Anlage 7) und dem Nachweis der Zuverlässigkeit und Fachkunde (Anlage 8) getrennt vorgelegt.

Die Anlagen 5 bis 8 sind nicht Gegenstand der öffentlichen Auslegung nach § 8 Abs. 3 S. 4 KSpTG.

1.3 Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse

Der Status der geotechnischen Evaluierung sowie das detaillierte Untersuchungsprogramm enthalten Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse.

Begriff

Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse sind Informationen, die weder insgesamt noch in ihrer genauen Anordnung und Zusammensetzung den in diesen Kreisen üblicherweise mit der Art von Informationen umgehenden Personen allgemein bekannt oder ohne Weiteres zugänglich sind und deshalb von wirtschaftlichem Wert sind. Sie sind dann geschützt, wenn der Inhaber entsprechende Vorkehrungen zur Geheimhaltung trifft und ein berechtigtes Interesse an der Geheimhaltung besteht (*Sihaan*, in: Erbs/Kohlhaas, Strafrechtliche Nebengesetze, 259. EL Oktober 2025, § 2 GeschGehG, Rn. 30).

Ein solches Interesse besteht insbesondere dann, wenn die Offenlegung der Information geeignet ist, exklusives technisches oder kaufmännisches Wissen Marktkonkurrenten zugänglich zu machen, wodurch diese einen wirtschaftlichen Vorteil erhalten und/oder die eigene Wettbewerbsposition des Unternehmens nachteilig beeinflusst wird (BVerwG, Beschluss vom 11. Oktober 2019, 20 F 11.17, NVwZ 2009, 1113, Rn. 13 m.w.N.) Geschützt ist auch, wenn die Information für sich genommen noch kein Betriebs- und Geschäftsgeheimnis darstellt, aber Rückschlüsse auf solche zulässt (BVerwG, Beschluss vom 5. März 2020, 20 F 3/19, NVwZ 2020, 715, Rn. 16).

Status der geotechnischen Evaluierung

In Anlage 5 wird die geotechnische Evaluierung des Untersuchungsfeldes und der dortigen Gesteinsschichten beschrieben. Sie stellt also die bei der Antragstellerin vorhandenen Erkenntnisse und Datenlage über das beantragte Untersuchungsfeld dar. Für diese Evaluierung erfolgten unter anderem umfangreiche Datenerhebungen und -bewertungen. Es handelt sich vor allem um die unternehmensinterne Auswertung und Bewertung intern vorhandener, zum Teil auch öffentlich zugänglicher Informationen, sodass die Unterlage insgesamt Informationen darstellt, die weder Personen der jeweiligen Fachbereiche allgemein bekannt noch ohne Weiteres zugänglich sind. Ihnen kommt aufgrund der außerordentlichen Interpretations-, Bewertungs- und Voruntersuchungsarbeiten ein besonderer wirtschaftlicher Wert zu. Die Antragstellerin hat insoweit ein berechtigtes Interesse an der Geheimhaltung dieser Daten, da sie exklusives Wissen darstellen und dadurch einen wirtschaftlichen und wettbewerblichen Vorteil bedeuten würden.

Untersuchungsprogramm

Das detaillierte Untersuchungsprogramm, das mit Anlage 6 getrennt vorgelegt wird, enthält ebenfalls Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse. Dies gilt insbesondere für das geologische Vorprofil und die einzelnen Parameter, die im Rahmen der Datenerhebung in Umsetzung der Anlage 1 Teil zum KSpTG untersucht werden sollen. Zudem enthält es zum Teil Bezugnahmen auf die Anlage 5, die Rückschlüsse auf deren Inhalt zulassen würden. Es beinhaltet damit fachliche Informationen, die nicht offenkundig sind. Das Kohlendioxid-Speicherung- und Transport-Gesetz dient der Gewährleistung einer umweltverträglichen dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid in unterirdischen Gesteinsschichten zum Schutz des Meeres, der Umwelt und des Klimas, auch in Verantwortung für künftige Generationen und soll somit eine zügige Speicherung von Kohlenstoffdioxid fördern (§ 1 S. 1 KSpTG). Hierbei kommt dem Untersuchungsprogramm eine herausragende Rolle zu. Denn nach der Vorrangregelung des § 8 Abs. 1 S. 5 Hs. 1 KSpTG ist, wenn mehrere Anträge dasselbe Untersuchungsfeld und dieselben Gesteinsschichten betreffen, über den Antrag zuerst zu entscheiden, dessen Untersuchungsprogramm den Voraussetzungen des § 7 Abs. 1 KSpTG am besten Rechnung trägt. Erst bei gleichwertigen Untersuchungsprogrammen genießt der Antrag Vorrang, der zuerst genehmigungsfähig ist (§ 8 Abs. 1 S. 5 Hs. 2 KSpTG). Das Gesetz misst dem Untersuchungsprogramm daher eine erhebliche Bedeutung zu. Denn es soll nicht nur eine Untersuchung „mittlerer Art und Güte“, sondern zur bestmöglichen Untersuchung beitragen.

Das Untersuchungsprogramm setzt sich aus einem mehrstufigen Plan zusammen, in welchem einzelne Schritte zur Untersuchung der Gesteinsschichten im Untersuchungsfeld dargestellt werden. Einzelne Teile lassen sich mit Hilfe öffentlich zugänglicher Quellen nachvollziehen. Durch das Zusammenwirken der einzelnen Teile, insbesondere Kenntnisstand zur Geologie und Details zu Verfahren, werden jedoch Informationen geschaffen, die nicht offenkundig sind. Ähnliches gilt für den Kostenrahmen für spezifische Tests und Untersuchungsvorgänge. Bei diesen handelt es sich um kaufmännisch-geofachliches Erfahrungswissen der Antragstellerin. Dementsprechend werden diese Informationen getrennt in Anlage 6 vorgelegt.

Kapitel 2 enthält insoweit eine Inhaltszusammenfassung zum Untersuchungsprogramm, die keine Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse enthält und somit ausgelegt werden darf.

1.4 Zweck des Vorhabens

Die Antragstellerin beantragt hiermit die Genehmigung einer Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers nach §§ 7, § 8 i.V.m. § 3 Nr. 15 KSpTG. Untersuchung in diesem Sinne sind Tätigkeiten, die auf die Entdeckung von zur dauerhaften Speicherung geeigneten Gesteinsschichten gerichtet sind, die Erhebung von Daten, die Charakterisierung solcher Gesteinsschichten im Hinblick auf ihre tatsächliche Eignung zur dauerhaften Speicherung sowie die Errichtung und der Betrieb der dafür erforderlichen Einrichtungen (§ 3 Nr. 15 KSpTG).

Das Vorhaben dient der vorbereitenden Untersuchung zur Gewährleistung einer dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid in unterirdischen Gesteinsschichten zum Schutz des Menschen und der Umwelt, auch in Verantwortung für künftige Generationen (vgl. § 1 KSpTG).

Das Programm zur Untersuchung des Untergrundes (vgl. Kapitel Untersuchungsprogramm) erstreckt sich auf einen Zeitraum von fünf Jahren ab Bestandskräftigkeit der Genehmigung.

Es sollen die folgend genannten Gesteinsschichten untersucht werden:

- Speicherhorizonte: Quickborn-Sandstein, Avicula-Sandstein, Detfurth-Unterbänk, Detfurth-Oberbänk und Solling-Sandstein,
- Primäre Barrierehorizonte: Solling-Tonsteine, Rötalinare und Rötpeleite,
- Prüfung der Eignung weiterer möglicher Speicher- und Barrierehorizonte innerhalb des Oberbaus (i.W. der Kreide und des Tertiärs).

1.5 Lage des Vorhabens

Das beantragte Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee befindet sich im zentralen Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee. Als Anhang 1 ist die Karte zum Untersuchungsfeld in geeignetem Maßstab beigelegt.

Das Untersuchungsfeld umfasst eine Fläche von 2.759 km² und deckt die Nordsee-Blöcke H15 vollständig sowie H5, H8, H9, H11, H12, H14, H17 und H18 sowie J10, J13 und J16 teilweise ab.

Das Untersuchungsfeld wurde unter besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), des Raumordnungs-/Flächenentwicklungsplans und der eigenen hier gesondert vorgelegten geologischen Arbeiten (vgl. Anlage 5) im zentralen Bereich der deutschen AWZ definiert.

Die Grenze des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee orientiert sich im Norden in einem Abstand von ca. 60 - 80 m an der sogenannten „Kompromisslinie“, welche die Zuständigkeiten von Landesbehörden der Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen in der deutschen AWZ abgrenzt. Somit liegt das Untersuchungsfeld ausschließlich im Teil der AWZ, für den dem Land Niedersachsen zur Durchführung des KSpTG die entsprechenden Kompetenzen erteilt wurden (vgl. § 39 Abs. 1 KSpTG i.V.m. § 137 BBergG, insb. Äquidistanzprinzip). Im Westen orientiert sich die Begrenzung des Untersuchungsfeldes an den Explorationsblöcken der deutschen Nordsee. Die südliche Grenze wurde mit Abstand zu zwei existierenden Windparks gezogen. Die östliche Grenze des Untersuchungsfeldes verläuft in etwa parallel zur westlichen Grenze des Untersuchungsfeldes.

Im Nordosten hat das Untersuchungsfeld mindestens einen Abstand von etwa 8,8 km zum nordöstlich gelegenen Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff“. Im Südwesten hat das Untersuchungsfeld mindestens einen Abstand von etwa 8,9 km zum südwestlich gelegenen Natura 2000-Gebiet „Borkum-Riffgrund“.

Tab. 1 Zusammenfassung der Lokationskenngrößen des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee

Lage	Zentrale deutsche ausschließliche Wirtschaftszone		
Name Untersuchungsfeld	Zentrale Nordsee		
Teilweise oder vollständig überdeckte Blöcke	H5, H8, H9, H11, H12, H14, H15, H17, H18, J10, J13, J16		
Flächeninhalt	2.759 km ²		
Koordinaten Eckpunkte ETRS89-UTM-System		Ost	Nord
	1	32 329 467,60	60 66 208,46
	2	32 383 095,87	60 25 878,53
	3	32 382 350,06	59 96 526,97
	4	32 325 586,05	59 97 351,55
Projektion	Transverse Mercator		
Koordinaten Eckpunkte WGS84-UTM-System		Ost	Nord
	1	32 329 467,60	60 66 208,46
	2	32 383 095,87	60 25 878,53
	3	32 382 350,06	59 96 526,97
	4	32 325 586,05	59 97 351,55
Projektion	Transverse Mercator		
Koordinaten Eckpunkte ED50-System		Breite	Länge
	1	54°42'53.712"	6°21'14.102"
	2	54°22'4.702"	7°12'6.759"
	3	54°6'14.912"	7°12'6.860"
	4	54°5'43.633"	6°20'2.952"
Grundlage	Hayford-Ellipsoid von 1924		

1.6 Genehmigungsverfahren

Die Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung von Kohlendioxidspeichern bedarf der Genehmigung nach § 7 Abs. 1 S. 1 KSpTG durch die zuständige Behörde, dem niedersächsischen Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG). Die Genehmigung ist von der zuständigen Behörde zu erteilen, wenn die Voraussetzungen nach § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 1-8 KSpTG erfüllt sind.

Die Untersuchungsgenehmigung bedarf des Einvernehmens des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie sowie der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (§ 7 Abs. 1 S. 4 KSpTG).

Behördenbeteiligung

Im Genehmigungsverfahren werden gemäß § 8 Abs. 2 S. 1 KSpTG die Behörden, deren Aufgabenbereich durch die beantragte Untersuchung berührt wird, durch die zuständige Behörde innerhalb eines Monats nach Zugang des Antrags beteiligt und um Stellungnahme gebeten. Hierbei hat die zuständige Behörde den Behörden eine Frist zu setzen, die nicht länger als zwei Monate sein darf (§ 8 Abs. 2 S. 2 KSpTG). Insbesondere hat die zuständige Behörde der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, dem Bundesamt für Naturschutz, dem Umweltbundesamt, dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie sowie der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben und etwaige Empfehlungen in Stellungnahmen dieser zu berücksichtigen (§ 39 Abs. 2 S. 1 KSpTG). Diese Behörden haben ihre Stellungnahme, unabhängig von der sonst gesetzten Frist, innerhalb einer Frist von zwei Monaten abzugeben (§ 39 Abs. 1 S. 4 KSpTG). Diese Frist kann nur um einen Monat verlängert werden, wenn die betroffene Behörde glaubhaft darlegt, dass dies auf Grund der Schwierigkeit der Prüfung oder auf Grund sonstiger besonderer Umstände des Falles erforderlich ist (§ 39 Abs. 1 S. 5 KSpTG). Stellungnahmen dieser Behörden, die nach Ablauf dieser Fristen eingehen, müssen nur berücksichtigt werden, wenn die zuständige Behörde die vorgebrachten Belange kennt oder sie hätte kennen müssen (§ 39 Abs. 1 S. 6 KSpTG).

Öffentlichkeitsbeteiligung

Darüber hinaus werden die Antragsunterlagen für die Dauer eines Monats nach deren Zugang bei der zuständigen Behörde öffentlich in einem öffentlich zugänglichen Gebäude in den angrenzenden Küstengebieten sowie bei der zuständigen Behörde ausgelegt (§ 8 Abs. 2 S. 2, 3 KSpTG). Die öffentliche Auslegung wird durch die zuständige Behörde mindestens eine Woche vor dem Beginn der Auslegung in ihrem amtlichen Veröffentlichungsblatt, in mindestens einer örtlichen Tageszeitung, die in dem betroffenen Gebiet verbreitet ist, und auf ihrer Internetseite öffentlich bekannt gemacht (§ 8 Abs. 2 S. 6 KSpTG). Hierbei weist sie darauf hin, wo und in welchem Zeitraum die Antragsunterlagen zur Einsicht ausgelegt sind und dass etwaige Einwendungen bei den in der Bekanntmachung zu bezeichnenden Stellen innerhalb der Einwendungsfrist vorzubringen sind (§ 8 Abs. 2 S. 7 KSpTG). Zudem ist in der Bekanntmachung darauf hinzuweisen, dass mit Ablauf der Einwendungsfrist alle Einwendungen ausgeschlossen sind, die nicht auf besonderen privatrechtlichen Titeln beruhen (§ 8 Abs. 2 S. 9 KSpTG). Jeder, dessen Belange durch das Vorhaben berührt werden, kann bis zwei Wochen nach Ablauf der Auslegungsfrist elektronisch, schriftlich oder zur Niederschrift bei der zuständigen Behörde Einwendungen gegen den Antrag erheben (§ 8 Abs. 2 S. 8 KSpTG).

Entscheidung

Die Untersuchungsgenehmigung wird schriftlich oder elektronisch für bestimmte Gesteinsschichten im Untersuchungsfeld erteilt (§ 8 Abs. 5 S. 1 KSpTG). Das betroffene Untersuchungsfeld und die betroffenen Gesteinsschichten werden darin genau bezeichnet (§ 8 Abs. 5 S. 2 KSpTG).

Die Entscheidung über den Antrag wird der Antragstellerin und denjenigen, die Einwendungen erhoben haben, zugestellt (§ 8 Abs. 6 S. 1 KSpTG). Die Zustellung an Einwendende kann

durch eine öffentliche Bekanntmachung ersetzt werden, wenn mehr als 50 Zustellungen vorzunehmen sind (§ 8 Abs. 6 S. 5 KSpTG).

Eine Ausfertigung der Entscheidung über den Antrag ist mit Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung für zwei Wochen an dem o.a. Ort der Auslegung auszulegen. Die zuständige Behörde hat den verfügenden Teil des Bescheids über den Antrag mit einer Rechtsbehelfsbelehrung vor der Auslegung in ihrem amtlichen Veröffentlichungsblatt, in mindestens einer örtlichen Tageszeitung, die in dem betroffenen Gebiet verbreitet ist, und auf ihrer Internetseite bekannt zu machen (§ 8 Abs. 6 S. 3 KSpTG). In dieser Bekanntmachung ist darauf hinzuweisen, wo und in welchem Zeitraum die Unterlagen zur Einsicht ausgelegt werden (§ 8 Abs. 6 S. 4 KSpTG).

1.7 Raumordnungs-/ Zielabweichungsverfahren

Das Untersuchungsfeld befindet sich im zentralen Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee.

Der Raumordnungsplan für die AWZ regelt gezielt die Raumnutzung auf See – seewärts der 12-Seemeilen-Grenze bis maximal 200 Seemeilen – unter Ausschluss der vollen Souveränität, aber mit exklusiven Nutzungsrechten Deutschlands. Er trat am 1. September 2021 in Kraft und dient der nachhaltigen Koordination verschiedener maritimer Nutzungen. Dazu zählen etwa die Offshore-Windenergie sowie Schifffahrt, Fischerei, Leitungen, Rohstoffgewinnung, Meeresforschung, Verteidigung und Naturschutz, einschließlich der Ausweisung von Schutzgebieten.

Der Plan beabsichtigt, eine ausgewogene Flächennutzung sicherzustellen und Nutzungskonflikte zu minimieren. Er soll zugleich die Erreichung von Umwelt- und Klimazielen unterstützen. Er besteht aus den rechtlichen Festlegungen gemäß der AWZ-ROV und Kartenteilen, die genaue Zonierungen für die Nord- und Ostsee zeigen.

Im Raumordnungsplan wird zwischen Vorrang- und Vorbehaltsgebieten unterschieden. In Vorranggebieten hat eine bestimmte Nutzung oder Funktion Vorrang. Andere Nutzungen, die mit der vorrangigen Funktion oder Nutzung nicht vereinbar sind, sind im Vorranggebiet unzulässig. Vorbehaltsgebiete räumen der entsprechenden Nutzung im Falle eines Interessenkonflikts eine höhere Gewichtung ein. Festlegungen von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten im Raumordnungsplan können auch nur für eine bestimmte Zeit (befristete Vorrang- und Vorbehaltsgebiete) festgelegt werden oder an bestimmte Bedingungen (bedingte Vorrang- und Vorbehaltsgebiete) geknüpft sein.

Eine Gegenüberstellung des beantragten Vorhabens mit der Raumordnung in der deutschen AWZ findet sich in Anlage 1 (Naturräumliche Einordnung für das vorgesehene Untersuchungsfeld).

Der Raumordnungsplan sieht für das Untersuchungsfeld folgende Vorrang- und Vorbehaltsflächen vor:

Windenergie

Im westlichen bzw. nordwestlichen Bereich des Untersuchungsfeldes befinden sich Vorranggebiete für die Windenergie. Es handelt sich dabei um die im

Flächenentwicklungsplan festgelegten Flächen zum Ausbau der Windenergie auf See EN 7, EN 8 und EN 11. Die Flächen EN 7 und EN 8 sind bereits mit Offshore-Windparks bebaut, im Vorranggebiet EN 11 ist der Offshore-Windpark in Planung. Südlich, jedoch außerhalb des Untersuchungsfeldes grenzen weitere Vorranggebiete an das Untersuchungsfeld an.

Die Vorrangflächen für Windenergie liegen außerhalb des Gebietes für die seismischen Messungen.

Die Untersuchungsbohrungen sind außerhalb der Vorrangflächen für Windenergie geplant.

Schifffahrt

Im Untersuchungsfeld verteilen sich mehrere Vorranggebiete für Schifffahrt. Die Vorranggebiete Schifffahrt in der AWZ gewährleisten die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs gemäß § 17 Abs. 1 Satz 2 ROG. Aufgrund ihrer Bedeutung darf die Schifffahrt nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt werden.

Das geplante Gebiet für die 3D-Seismik schließt Vorranggebiete der Schifffahrt ein. Es wird in Ost-West-Richtung von zwei Vorranggebieten Schifffahrt durchkreuzt. Im Westen des seismischen Messgebietes grenzt ein weiteres Vorranggebiet Schifffahrt in Nord-Süd-Richtung an. Die seismischen Messungen erfolgen mittels eines Vermessungsschiffes und stellen kein dauerhaftes Hindernis innerhalb der Schifffahrtsrouten dar. Darüber hinaus erfolgen die seismischen Messungen nur temporär für einen Zeitraum von etwa drei Monaten. Es werden diverse Maßnahmen ergriffen, um sicherzustellen, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs durch die Durchführung des Untersuchungsprogramms nicht beeinträchtigt wird. Insoweit wird auf die Ausführungen unter Teil II Kapitel 8.1.1 verwiesen.

Die möglichen Standorte für die Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für Schifffahrt.

Leitungen

Im Untersuchungsfeld liegen mehrere Vorbehaltsflächen für Leitungen. Leitungen sollen primär in den festgelegten Vorbehaltsgebieten geführt werden und wenn möglich gebündelt oder parallel zu bereits existierenden Strukturen verlegt werden. Entlang der Vorbehaltsgebiete LN1-3, LN5 und LN8 konzentrieren sich die Verläufe der Gasleitungen. Diese Leitungen kreuzen in Nord-Süd-Richtung das Untersuchungsfeld. Des Weiteren verlaufen durch das Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee mehrere sich in Betrieb befindliche Energiekabel. Datenkabel verlaufen überwiegend außerhalb der Vorbehaltsgebiete Leitungen. Das Untersuchungsfeld wird von mehreren sich außer Betrieb befindlichen Datenkabeln durchquert. Von Westen nach Nordosten durchquert zudem das transatlantische Telekommunikationskabel „Atlantic Crossing 2“ das Untersuchungsfeld.

Die Leitungen und Kabel werden durch die geplante 3D-Seismik nicht beeinträchtigt.

Die Standorte der Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorbehaltsgebieten für Leitungen. Es werden zudem erforderliche Sicherheitsabstände eingehalten (vgl. Teil II Kapitel 8.2.1).

Rohstoffgewinnung

Im Untersuchungsfeld liegen keine Vorbehaltsgebiete für Rohstoffgewinnung (Kohlenwasserstoffe sowie Sand und Kiesabbau).

Verteidigung

Im Untersuchungsfeld befinden sich großräumige Vorbehaltsflächen für Verteidigung.

Bei den Vorbehaltsgebieten für die Verteidigung ist zwischen verschiedenen militärischen Aktivitäten unter Wasser, auf dem Wasser und im Luftraum zu differenzieren. Im Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee befinden sich große Flächen der (Luft-)Gefahrengebiete über See ED-D 44 und 46. Hierbei handelt es sich um Gebiete, bei denen mit Einschränkungen ab Meeresspiegel zu rechnen ist. Weiterhin liegt das Artillerieschießgebiet „Nordsee“ fast vollständig im zentralen Untersuchungsfeld. Im Südosten des Untersuchungsfeldes liegt das U-Boottauchgebiet „Weser“. U-Boottauchgebiete sind im Raumordnungsplan als „Safe-Bottoming-Areas“ ausgewiesen, damit Manöver zum Aufgründlegen der U-Boote geübt werden können.

Die geplanten Untersuchungsbohrungen sowie das seismische Messgebiet liegen in den Vorbehaltsflächen Artillerieschießgebiet und (Luft-) Gefahrengebiet über See.

Hier kann es während der Durchführung der 3D-Seismik sowie während des Bohrbetriebs vereinzelt zu Beeinträchtigungen von lokal begrenztem Charakter kommen. Im Zuge der Ausführungsplanung erfolgen eine enge Abstimmung mit der Bundeswehr sowie diverse Sicherheitsvorkehrungen, um die Belange der Sicherheit der Landes- und Bundesverteidigung im erforderlichen Umfang zu berücksichtigen. Insoweit wird auf die Ausführungen unter Teil II 9 verwiesen.

Forschung

Das Vorbehaltsgebiet Forschung „FoN1“ liegt im Osten des Untersuchungsfeldes. „FoN1“ wird vor allem für die Langzeitforschung an der bodennahen Fischfauna durch das Thünen-Institut genutzt. Die Ergebnisse dienen der jährlichen Bestandserhebung des ICES sowie des Monitorings für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Die Forschungshandlungen dürfen nicht, insbesondere durch bauliche Installationen, gefährdet werden.

Das seismische Messgebiet überdeckt im Osten teilweise das Vorbehaltsgebiet Forschung. Die seismischen Messungen sind jedoch nicht mit der Errichtung von baulichen Installationen verbunden und erfolgen nur temporär für einen Zeitraum von ca. drei Monaten.

Die Standorte der Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb des Vorbehaltsgebietes Forschung.

Fischerei

Im Untersuchungsfeld liegen keine Vorbehaltsgebiete für Fischerei.

Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt

Das Untersuchungsfeld liegt außerhalb von Vorranggebieten für den Schutz und die Verbesserung der Meeresumwelt. Im Nordosten grenzt das Untersuchungsfeld an das Vorranggebiet Sylter Außenriff-Östliche Deutsche Bucht.

Das seismische Messgebiet und die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für den Schutz und die Verbesserung der Meeresumwelt (s. vertieft unter Teil II 6.4.1)

Für „Carbon Capture & Storage“ (CCS)-Vorhaben in der ausschließlichen Wirtschaftszone ist kein Raumordnungsverfahren durchzuführen. Denn die Vorschriften über die Raumordnung in den Ländern, zu denen diese über das isolierte Raumordnungsverfahren nach § 15 ROG gehört, sind nicht auf die Raumordnung im Bund anzuwenden.

Keine Notwendigkeit eines Zielabweichungsverfahrens

Ein Zielabweichungsverfahren dürfte nicht notwendig sein. Wie dargestellt weicht das Untersuchungsprogramm nicht von Zielen der Raumordnung ab. Bei dem Untersuchungsprogramm handelt es sich zudem nicht um eine raumbedeutsame Maßnahme. Durch die Untersuchungsmaßnahmen wird Raum nicht dauerhaft in Anspruch genommen. Die Durchführung der 3D-Seismik wird voraussichtlich drei Monate dauern. Die hierfür notwendigen Gerätschaften werden durch ein Vermessungsschiff im Untersuchungsfeld bewegt. Ein Verankern ist nicht vorgesehen. Festinstallierte Anlagen sind ebenfalls nicht vorgesehen. Ebenso wird durch die Untersuchungsbohrungen kein bedeutsamer Raum in Anspruch genommen. Genauso wenig wird durch die Durchführung von Injektionstests Raum in raumbedeutsamer Weise in Anspruch genommen.

Das Untersuchungsprogramm ist zudem nicht raumbeeinflussend. Die Untersuchungsmaßnahmen wirken sich vor allem aufgrund ihrer voraussichtlichen Dauer und lediglich temporärer Wirkungen weder positiv noch negativ auf die räumliche Entwicklung oder auf die Funktionen des Gebietes aus.

Sollte entgegen dieser Einschätzung eine Raumbedeutsamkeit bejaht werden, wird die Durchführung eines Zielabweichungsverfahrens beantragt, soweit das Vorhaben nicht im Einklang mit dem Raumordnungsplan zur AWZ stehen sollte.

2 Untersuchungsprogramm

Die Antragstellerin hat gemäß § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 KSpTG ein Untersuchungsprogramm vorzulegen, aus dem hervorgeht, dass die Untersuchungsarbeiten nach Art und Umfang in einem angemessenen Zeitraum nach Maßgabe der Anforderungen in Anlage 1 Teil 1 KSpTG durchgeführt werden.

Im Folgenden werden alle wesentlichen Bestandteile des geplanten und beantragten Untersuchungsprogramms dargelegt. Das Untersuchungsprogramm beschreibt die Untersuchungsarbeiten nach Art und Umfang und nach Maßgabe der in Anlage 1, Teil 1 KSpTG aufgeführten Kriterien.

Das geplante Untersuchungsprogramm setzt sich aus drei Hauptkomponenten zusammen:

- Datenerhebung (inkl. einer 3D-Seismik und Untersuchungsbohrungen),
- Erstellung eines 3D-Erdmodells mit zugehöriger dynamischer Modellierung,
- Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens, der Sensibilität und Risikobewertung.

Ein Schwerpunkt zu Beginn des Untersuchungszeitraumes wird auf der Planung zur Akquisition der 3D-Seismik im Zuge der Datenerhebung liegen. Diese soll, nach Durchführung und Auswertung, zur finalen Standortfestlegung der Untersuchungsbohrungen sowie für Erstellung eines 3D-Erdmodells genutzt werden. Wie bei bergrechtlichen Erkundungen auch, beruht das Untersuchungsprogramm auf einer teilweise noch ungesicherten Tatsachengrundlage und insoweit notwendigerweise auf prognostischen Annahmen und Erwartungen (vgl. *Franßen*, in: Frenz, BBergG, 1. Aufl. 2019, § 11 BBergG, Rn. 14). Der Natur der Sache nach sind noch nicht alle technischen und geologischen Verhältnisse abschließend bekannt, sodass Detailplanungen zum Teil erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen können.

Die geplanten Untersuchungsbohrungen dienen ebenfalls der Datenerhebung im Untersuchungsfeld. Die Daten, welche durch eine Untersuchungsbohrung erhoben werden, umfassen u.a. die Vorgaben gemäß KSpTG um das Porenraumvolumen, Porositätsverteilung, Zusammensetzung und Eigenschaften von Formationsfluiden und anderen relevanten Merkmalen zu bestimmen. Die Ergebnisse fließen u.a. auch in die Erstellung des 3D-Erdmodelles ein.

In der folgenden Beschreibung des Untersuchungsprogramms wird zunächst in den Kapiteln 2.1 und 2.2 auf die Durchführung der geplanten 3D-Seismik und der Untersuchungsbohrungen inklusive deren geplanter technischer Ausführung eingegangen. Der Schwerpunkt liegt hier in der Beschreibung der technischen Ausführung.

Die Angaben zur Vorsorge zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb, zur ordnungsgemäßen Abfallverwertung und -beseitigung sowie zur Sicherheit im Verkehr und zu Rohrleitungen erfolgen in Teil II Kapitel 5, 7 und 8.

Die Angaben zum Schutz der Umweltgüter/ Gefährdungen der Meeresumwelt finden sich für das gesamte Untersuchungsprogramm in Teil II Kapitel 6.

Des Weiteren erfolgt in Kapitel 2.3 eine Darlegung des geplanten Untersuchungsprogrammes nach Maßgabe der in Anlage 1, Teil 1, KSpTG aufgeführten Kriterien. Die Ergebnisse der Untersuchung und der Charakterisierung werden entsprechend § 7 Abs. 3 S. 2 KSpTG dokumentiert und auf Verlangen der zuständigen Behörde hin dieser vorgelegt.

Das Untersuchungsprogramm soll innerhalb von fünf Kalenderjahren umgesetzt werden.

2.1 3D-Seismik

Es ist geplant, eine 3D-Seismik durchzuführen. Ziel ist es dabei, die erforderlichen Daten zur Erstellung eines volumetrischen und statischen dreidimensionalen Modells (3D-Erdmodell) zu erheben. Des Weiteren dient die 3D-Seismik der Festlegung der Standorte für die Untersuchungsbohrungen.

2.1.1 Lage und Größe

Lage des Messgebietes

Das geplante Gebiet der 3D-Seismik deckt mit einer Fläche von ca. 1.768 m² weite Teile des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee ab. Es deckt die Nordsee-Blöcke H15 vollständig sowie H5, H8, H9, H11, H12, H14, H17 und H18 sowie J10, J13 und J16 teilweise ab. Die Lage des seismischen Messgebietes kann dem Anhang 3 entnommen werden.

Im Nordosten hat das seismische Messgebiet mindestens einen Abstand von etwa 8,8 km zum nordöstlich gelegenen Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff“. Im Südwesten hat das seismische Messgebiet mindestens einen Abstand von etwa 8,9 km zum südwestlich gelegenen Natura 2000-Gebiet „Borkum-Riffgrund“.

Das Gebiet überdeckt die für die Kohlendioxidspeicherung bevorzugten geologischen Zielstrukturen.

Tab. 2 Lage seismisches Messgebiet

Lage	Zentrale deutsche ausschließliche Wirtschaftszone		
Flächeninhalt	1.768 km ²		
Koordinaten Eckpunkte ETRS89-UTM-System		Ost	Nord
	1	32 374 321,79	59 96 643,60
	2	32 374 163,03	59 96 645,90
	3	32 345 076,61	59 97 402,12
	4	32 335 514,73	60 07 937,23
	5	32 337 256,01	60 44 540,14
	6	32 344 082,49	60 51 606,66
	7	32 349 053,46	60 51 479,36
	8	32 375 197,57	60 31 818,26
Projektion	Transverse Mercator		
Koordinaten Eckpunkte WGS84-UTM-System		Ost	Nord
	1	32 374 321,79	59 96 643,60
	2	32 374 163,03	59 96 645,90
	3	32 345 076,61	59 97 402,12
	4	32 335 514,73	60 07 937,23
	5	32 337 256,01	60 44 540,14
	6	32 344 082,49	60 51 606,66
	7	32 349 053,46	60 51 479,36
	8	32 375 197,57	60 31 818,26
Projektion	Transverse Mercator		
Koordinaten Eckpunkte ED50-System		Breite	Länge
	1	54°6'11.856"	7°4'44.929"
	2	54°6'11.791"	7°4'36.190"
	3	54°6'7.699"	6°37'54.740"
	4	54°11'37.556"	6°28'48.163"
	5	54°31'22.654"	6°29'12.178"
	6	54°35'18.792"	6°35'18.034"
	7	54°35'20.104"	6°39'54.953"
	8	54°25'10.027"	7°4'40.399"
Grundlage	Hayford-Ellipsoid von 1924		

Raumordnung im Messgebiet (vgl. Anhang 4)

Das geplante Gebiet für die 3D-Seismik schließt Vorranggebiete der Schifffahrt ein. Es wird in Ost-West-Richtung von zwei Vorranggebieten Schifffahrt durchkreuzt. Im Westen des seismischen Messgebietes grenzt ein weiteres Vorranggebiet Schifffahrt in Nord-Süd-Richtung an.

Im geplanten Messgebiet verlaufen Energie- und Datenkabel sowie Gasleitungen. Das Gebiet wird dementsprechend von mehreren Vorbehaltsflächen für Leitungen und Kabel durchkreuzt.

In der AWZ der deutschen Nordsee sind großräumige Flächen als Vorbehaltsgebiete Verteidigung ausgewiesen. Sie dienen v.a. der Sicherung der Funktionsfähigkeit der Bundeswehr. Das Untersuchungsfeld überschneidet sich großflächig mit den Vorbehaltsgebieten für

die Verteidigung. Auch das seismische Messgebiet umfasst Vorbehaltsflächen für Verteidigung (Artillerieschießgebiet und (Luft-) Gefahrenggebiet über See).

Im westlichen Bereich des geplanten Messgebietes der 3D-Seismik befindet sich ein Vorbehaltsgebiet Forschung. Das Forschungsgebiet „FoN1“ wird vor allem für die Langzeitforschung an der bodennahen Fischfauna durch das Thünen-Institut genutzt. Die Ergebnisse dienen der jährlichen Bestandserhebung des ICES sowie des Monitorings für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Die Forschungshandlungen dürfen nicht, insbesondere durch bauliche Installationen, gefährdet werden.

Das geplante Gebiet für die 3D-Seismik liegt außerhalb von Vorranggebieten für den Schutz und die Verbesserung der Umwelt und für die Windenergie sowie außerhalb von Vorbehaltsflächen für die Rohstoffgewinnung (Sand und Kiesabbau, Kohlenwasserstoffen) und die Fischerei.

2.1.2 Allgemeine Beschreibung des Messverfahrens der Offshore 3D-Seismik

Zur Erkundung des Meeresbodens und der darunterliegenden geologischen Strukturen werden reflexionsseismische Methoden (hier 3D-Seismik) eingesetzt. Mit der marinen 3D-Seismik können Querschnittsprofile des Untergrundes in alle Himmelsrichtungen erstellt und so ein 3D-Erdmodell des Untersuchungsfeldes aufgebaut werden.

Die 3D-Seismik ist ein akustisches Verfahren, das mit Hilfe von reflektierten Schallwellen geologische Strukturen abbildet. Für die 3D-Seismik im Offshore-Bereich fährt ein speziell ausgerüstetes Schiff das Messgebiet systematisch ab. Zur akustischen Signalanregung werden in der Regel Luftpulser (engl. „airguns“) eingesetzt. Die akustischen Signale werden von den geologischen Strukturen teilweise zurück an die Meeresoberfläche reflektiert. Zur Erfassung der reflektierten Signale werden Hydrophone genutzt (vgl. Abb. 1). Die Hydrophone werden in einer großen Anzahl an 4-6 km langen Messkabeln (engl. „streamer“) angeordnet, die von dem Schiff hinter sich hergeschleppt werden. Für eine 3D-Seismik kommen bis zu 12 Messkabel parallel und zwei bis vier Signalquellen zum Einsatz. Durch diese Messkonfiguration wird es ermöglicht, den Untergrund mehrfach zu erfassen, wodurch das Signal-Rausch-Verhältnis (engl. „signal-to-noise“) entscheidend verbessert wird. Außerdem kann ein wichtiger gesteinsphysikalischer Parameter, die Schallausbreitungsgeschwindigkeit, bestimmt werden und einer bestimmten geologischen Schicht zugeordnet werden.

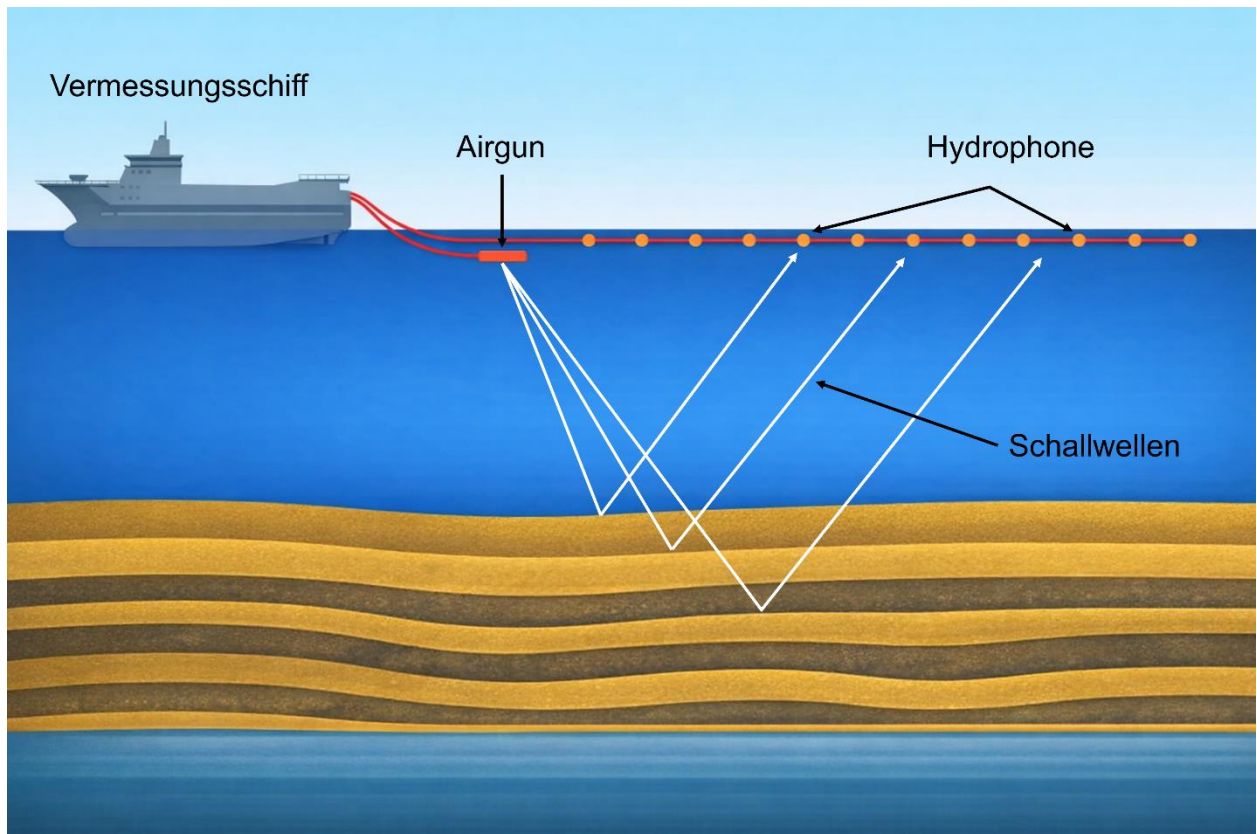


Abb. 1 Schematische Darstellung Offshore 3D-Seismik, Seitenansicht (eigene Abbildung)

2.1.3 Angaben zum seismischen Messprogramm

Seismisches Messprogramm

In Anhang 3 sind das Untersuchungsfeld und das seismische Messgebiet dargestellt. Innerhalb dieser Fläche wird die 3D-Seismik mit „airguns“ akquiriert. Das seismische Messgebiet wird systematisch von einem seismischen Vermessungsschiff im Rahmen von Profildfahrten abgefahren. Die Anzahl der orientierten Profildfahrten (sog. Produktionslinien – „sail lines“), die für die Durchführung der 3D-Seismik benötigt werden, hängt von der Anzahl der Signalquellen und „streamer“ ab, die das seismische Schiff schleppen kann. Je mehr „streamer“ geschleppt werden können, desto größer ist die Oberfläche, die auf einmal analysiert werden kann, und desto schneller kann die Kampagne abgeschlossen werden. Gleichzeitig ist für eine hochauflösende Seismik die Anzahl der Streamer begrenzt, da der Abstand zur Quelle eher klein sein sollte.

Die Signalquellen werden bei Befahren der Kurven entweder abgeschaltet oder auf niedrigere Energiefreisetzung eingestellt, um die Schallimmissionen auf möglicherweise anwesende Tiere so gering wie möglich zu halten. Als Vorbereitung auf die nächste Produktionslinie wird allmählich aufgepuffert, in dem beständig die Lautstärke der Signalquellen erhöht wird.

Die tatsächlichen Parameter werden im Zuge der Ausführungsplanung der 3D-Seismik ermittelt und sind im Wesentlichen abhängig von dem zum Einsatz kommenden Schiff.

Zum Schutz der Meeressäuger wird der Schalldruckpegel-Grenzwert von 160 dB(A) während der gesamten 3D-Seismik eingehalten (vgl. auch Teil II Kapitel 6.2.).

Seismisches Vermessungsschiff

Für die Durchführung der Seismik soll ein Vermessungsschiff vom Typ PXGeo 2 (oder vergleichbar) eingesetzt werden. Das Vermessungsschiff vom Typ PXGeo 2 hat eine Länge von 100 m und eine Breite von 27 m, der Tiefgang liegt zwischen 6 – 13,7 m. Die Durchschnittsgeschwindigkeit des Schiffes beträgt 6,9 Knoten und maximal 16,3 Knoten.

Die genauen technischen Angaben zum seismischen Vermessungsschiff liegen erst im Zuge der Ausführungsplanung vor. Sie werden auf Verlangen der zuständigen Behörde vor Ausführung der Seismik vorgelegt.

Signalerzeugung

Das Signal für die seismische Messung wird durch sogenannte Airguns erzeugt. Bei einer Airgun wird Luft in speziellen Luftkammern hoch komprimiert und durch Öffnen eines Ventils schlagartig ins Wasser abgegeben. Es entsteht eine expandierende Luftblase, die schnell implodiert und dadurch eine Druckwelle erzeugt. Die erzeugte Druckwelle breitet sich durch das Wasser und den Meeresboden aus. Die entscheidenden Eingangsgrößen zur Definition des Schalldruckpegels sind das Kammervolumen sowie der Arbeitsdruck. Je größer das Kammervolumen beziehungsweise, je höher der Arbeitsdruck, desto höher der Schalldruckpegel.

Für die Schallerzeugung werden Schallquellen genutzt. Die schlussendliche Wahl der Anordnung der seismischen Quell-Konfiguration kann nach Abschluss der Ausführungsplanung zur Verfügung gestellt werden, da die verschiedenen Anbieter unterschiedliche Airguns bzw. seismische Quell-Konfigurationen verwenden. Eine Aktualisierung der tatsächlichen Signalquellen-Spezifikationen und der entsprechenden Schall-Modellierung erfolgt, wenn das entsprechende Ausschreibungsverfahren abgeschlossen ist. Die Quell-Konfiguration wird auf Verlangen der zuständigen Behörde vor Ausführung der Seismik vorgelegt. Es wird sichergestellt, dass die Quellenergie während des gesamten Programms unter 160 dB gehalten wird, gemessen in einer Entfernung von 750 m von jeder Signalquellenanordnung.

Datenverarbeitung und -auswertung

Die gewonnenen Messdaten werden nach der Messung transkribiert und kontrolliert. Anschließend werden sie in mehreren Bearbeitungsschritten prozessiert und visualisiert. Basierend auf der geologischen Interpretation der Ergebnisse wird die Erstellung des 3D-Erdmodells und die Detailplanung der Untersuchungsbohrungen erfolgen.

2.1.4 Überwachung und Berichterstattung

Im Zuge der Durchführung der seismischen Messungen ist eine umfangreiche Überwachung geplant.

Überwachung der Signalerzeugung

Im Vorfeld der seismischen Messungen wird eine Sound Propagation Modelling Study zur Vorhersage, Berechnung und Bewertung der Ausbreitung der seismisch erzeugten Schallwellen erstellt.

Aus Gründen des Artenschutzes ist die Signalerzeugung in ihrer Intensität auf max. 160 dB(A) begrenzt. Die Einhaltung dieser max. Intensität wird während der Durchführung der Seismik überwacht.

Um eine sichere Einhaltung der Lärmschutzwerte gewährleisten zu können, wird vor Beginn der seismischen Untersuchungen der Schalleintrag messtechnisch erfasst. Bei einer solchen Nachweismessung wird ein Online-System in 750 m Entfernung zu einem Transekt ausgebracht. Während der Messung wird der Einzelereignispegel jedes Impulses bei der ersten Vorbeifahrt des Schiffes in Echtzeit (< 1 Sekunde Auswertungszeit) ausgewertet. Hierbei wird ein hinreichend geringes Kammervolumen und ein hinreichend geringer Arbeitsdruck verwendet, um sicher unter dem Grenzwert von 160 dB(A) zu bleiben. Anschließend werden die Messungen mit steigendem Kammervolumen und Arbeitsdruck wiederholt, bis der Grenzwert annähernd erreicht ist.

Nachdem die möglichen Kammervolumina und Arbeitsdrücke bestimmt sind, ist bei gleichbleibender Einstellung der Eingangsparameter eine gleichbleibende Schallabstrahlung zu erwarten.

Unabhängig davon werden die Schalldruckpegel in Anlehnung an „Offshore-Windparks – Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen“ des BSH überwacht. Die Berichterstattung an die zuständige Behörde erfolgt ebenfalls wie in der vorgenannten Vorschrift beschrieben.

Erfassung von marinen Säugern

Weiterhin werden während der Durchführung der 3D-Seismik MMO (Marine Mammal Observer) und PAM (Passive Acoustic Monitoring-Operators) zum Einsatz kommen. Diese sind in Teil II Kapitel 6.2 erläutert.

Berichterstattung

Nach Abschluss der 3D-Seismik wird ein Abschlussbericht erstellt und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorgelegt. In diesem werden auch der Messumfang, die Messmethoden und zusätzliche Auswertungen und Analysen (z.B. Frequenzanalyse und Betrachtung der Ausbreitungsdämpfung) mit dargestellt. Weiterhin werden die Beobachtungen der MMO und PAM berichtet.

2.1.5 Zeitplanung

Wetterbedingt sollte die Akquisition der 3D-Seismik im Untersuchungsfeld idealerweise in den Sommermonaten ausgeführt werden. Je nach Wetterlage und sonstiger äußerer Einflüsse dauert die Durchführung etwa drei Monate. Die Arbeiten werden in den drei Monaten durchgehend an sieben Tagen pro Woche und 24 Stunden pro Tag ausgeführt.

Es werden die Vorgaben hinsichtlich der Errichtung und des Betriebs eines Kohlendioxidspeichers nach § 13 Abs. 1 S. 1 Nr. 9d KSpTG entsprechend berücksichtigt.

Hiernach dürfen lärmintensive seismische Untersuchungen in der für Schweinswale sensiblen Zeit von Mai bis August nur in einem Abstand von mindestens acht Kilometern zum Hauptkonzentrationsgebiet des Schweinswals durchgeführt werden.

Diese Vorgabe wird unabhängig von der Jahreszeit eingehalten. Der Abstand zwischen dem seismischen Messgebiet und dem Hauptkonzentrationsgebiet der Schweinswale beträgt mindestens 8,8 km.

2.2 Untersuchungsbohrungen

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms ist das Abteufen von ein bis drei Untersuchungsbohrungen und die Durchführung eines Wasserinjektionstests geplant. Die Anzahl der Untersuchungsbohrungen sowie die Bohransatzpunkte (Lage der Untersuchungsbohrung auf dem Meeresgrund) werden final nach der Interpretation der 3D-Seismik und der 3D-Modellierung sowie nach der Durchführung und Auswertung der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen festgelegt.

Die Formulierung des Plurals bezieht sich auf die bis zu drei Untersuchungsbohrungen und dient nur der vereinfachten Lesbarkeit, auch wenn nur eine Untersuchungsbohrung abgeteuft wird. Es ist geplant, mindestens eine Untersuchungsbohrung zur Datenerhebung abzuteufen. Inwieweit es darüber hinaus zweckmäßig ist, ein bis zwei weitere Untersuchungsbohrungen abzuteufen, kann erst nach Auswertung der 3D-Seismik, Auswertung der ersten Untersuchungsbohrung und der 3D-Modellierung beurteilt werden.

Bei den geplanten Untersuchungsbohrungen handelt es sich um Tiefbohrungen. Die Antragsstellerin verfügt über umfangreiche Erfahrungen im Abteufen von Tiefbohrungen. Beim Abteufen einer Tiefbohrung gibt es bewährte Sicherheitsmaßnahmen, die umgesetzt werden.

Die Ausführungsplanung der Bohrungen erfolgt im Rahmen des Untersuchungsprogramms nach Auswertung der 3D-Seismik und Durchführung und Auswertung der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen (vgl. Teil I Kapitel 2.2.3).

2.2.1 Lage

Die geplanten Untersuchungsbohrungen sind im Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee in der AWZ lokalisiert.

Für die genaue Festlegung der Lage der Untersuchungsbohrungen ist zunächst die Auswertung der 3D-Seismik erforderlich.

Nach Auswertung der 3D-Seismik werden kleinräumige Suchräume für die geplanten Untersuchungsbohrungen festgelegt. Innerhalb dieser kleinräumigen Suchräume erfolgen dann weitere bohrlokationsspezifische Untersuchungen (vgl. Teil I Kapitel 2.2.3).

Erst nach Auswertung dieser Untersuchungen können die Bohransatzpunkte der geplanten Untersuchungsbohrungen final festgelegt werden.

Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten werden für die Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen voraussichtlich lediglich in einem Vorbehaltsgebiet für Verteidigung ((Luft-) Gefahrengebiet über See ED-D 44 & ED-D 46 sowie Artillerieschießgebiet „Nordsee“).
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen darüber hinaus in keinem weiteren Vorranggebiet oder Vorbehaltsgebiet des Raumordnungsplans.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben jeweils einen Abstand von mind. 2 km zum nächsten Vorranggebiet für die Schifffahrt.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb der Vorbehaltsgebiete für Leitungen. Die erforderlichen Sicherheitsabstände von 500 m zum Vorbehaltsgebiet für Leitungen werden eingehalten.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben des Weiteren einen deutlichen Abstand zu bestehenden Windparks und zu Vorranggebieten für die Windenergie von mind. ca. 15 km.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben mind. einen Abstand von 20 km zum nächsten Naturschutz- oder FFH-Gebiet.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in einem geschützten Biotop nach § 30 BNatSchG oder sonstigem hochwertigen Biotop ausgeschlossen.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in direktem Umfeld von Unterwasserhindernissen ausgeschlossen.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in direktem Umfeld von Kampfmitteln ausgeschlossen.

2.2.2 Geologisches Vorprofil

Ein geologisches Vorprofil für die Untersuchungsbohrungen wurde erstellt.

Es ist als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis der Anlage 6 beigefügt.

2.2.3 Bohrlokationsspezifische Untersuchungen

Grundlage für die finale Festlegung der Ansatzpunkte der geplanten Untersuchungsbohrungen sind weitere sicherheitstechnische und naturschutzfachliche Untersuchungen (bohrlokationsspezifische Untersuchungen), die jeweils in einem kleinräumigeren Bereich um den geplanten Ansatzpunkt der Untersuchungsbohrungen ausgeführt werden. Diese sicherheitstechnischen und naturschutzfachlichen Untersuchungen werden hinsichtlich Art und Umfang im Folgenden beschrieben:

Sicherheitstechnische Untersuchungen

Im Rahmen der Ausführungsplanung einer Bohrung ist aus sicherheitstechnischen Gründen zu prüfen, ob lokationsspezifische Faktoren einen Einfluss auf die Bohrung haben können bzw. ob diese Faktoren möglicherweise eine Verschiebung des Bohransatzpunktes erfordern:

- Unstabile Steilhänge und Abbruchkanten am Meeresboden
- Flach gelagerte Gastaschen in schwach-konsolidiertem Sediment
- Rohrleitungen, Kabel
- Unterwasserhindernisse, Unterwasserkulturerbe
- Kampfmittel
- sonstige Altlasten

Grundlage für diese sicherheitstechnischen Untersuchungen sind zum einen eine umfangreiche Auswertung der lokationsspezifischen Daten und zum anderen lokationsspezifische Untersuchungen mittels eines Fächerecholotes, eines Seitensichtsonars (SideScanSonar) und/ oder eines Magnetometers.

Die Erkundungsfläche wird i.d.R. so groß gewählt (wenige km²), dass basierend auf den Ergebnissen der Untersuchungen noch eine kleinräumige Standortverschiebung des Bohransatzpunktes möglich ist.

Die Ergebnisse der sicherheitstechnischen Untersuchungen fließen in die Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen ein.

Naturschutzfachliche Untersuchungen

Im Zuge der Ausführungsplanung erfolgen des Weiteren bohrlokationsspezifische Untersuchungen zur Erfassung von möglichen geschützten Biotopen, der mittel- und kleinräumigen Lebensgemeinschaften im Makrozoobenthos und der oberflächennahen Sedimentstrukturen.

Die Untersuchungen erfolgen zum Teil ebenfalls mittels Seitensichtsonar. Des Weiteren sollen die Infauna und die Sedimente mittels Greifer, die Epifauna mittels 2m-Baumkurre und die Biotope und Epifauna mittels Unterwasservideo untersucht werden.

Die Untersuchungen werden an den in der AWZ für Benthosuntersuchungen etablierten „Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK 4) angelehnt (BSH 2013).

Es wird bezüglich der naturschutzfachlichen Untersuchungen auf die Ausführungen in Teil II Kapitel 6 verwiesen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden in der Ausführungsplanung der Bohrungen berücksichtigt.

2.2.4 Bohranlage

Für die Untersuchungsbohrungen soll eine selbsthebende Bohranlage, ein sogenanntes Jackup Rig (Hubplattform) eingesetzt werden. Dieses besteht aus einem schwimmfähigen Rumpf („Hull“) und mehreren ausfahrbaren Beinen. Diese dienen zum Absetzen auf den Meeresboden, daraufhin wird der Rumpf in die Höhe gehoben, um ihn über der Wasseroberfläche zu positionieren und stabile Arbeitsbedingungen zu schaffen.



Abb. 2 Beispielhafte Darstellung eines Jackup Rigs (eigene Abbildung)

Tab. 3 Technische Angaben einer beispielhaften Bohranlage

Hauptabmessungen	
• L x B x T:	• ca. 70 m x 40 m x 6 m
• Maximaler Rumpftiefgang:	• ca. 5 m
• Gesamttiefgang:	• ca. 6 m
• Standbeinlänge:	• ca. 100 m
• Standbeindurchmesser:	• ca. 5 m
• Durchmesser Fußfundament:	• ca. 10 m
• Standbeinabstand:	○ Längs: ca. 55 m
	○ Quer: ca. 35 m

Die genauen technischen Angaben zur Bohranlage liegen erst im Zuge der Ausführungsplanung vor. Sie werden der zuständigen Behörde vor Ausführung der Untersuchungsbohrungen auf Verlangen vorgelegt. Diese umfassen u.a. Genehmigungen/ Zulassungen, Sachverständigen-Abnahmen und Bohrgerätebuch.

Aufbau der Bohranlage

Die Bohranlage wird mit komplett eingefahrenen Beinen zur Lokation geschleppt. Dort angekommen, werden die Standbeine bis hinunter auf den Meeresboden abgesenkt („jackdown“). Das Eigengewicht des Schiffes, zusätzliches Ballastwasser sowie mechanischer Antrieb bewirken ein Eindringen der Standbeine in den Meeresboden um eine Tiefe von ca. 2 – 3 m (typischer Wert für die Nordsee), die Beine sollen so weit wie nötig eindringen („pre-loading“). Dadurch wird die Anlage gegenüber den Kräften des Meeres stabilisiert und kann nicht weiter in den Meeresboden eindringen. Gleichzeitig dürfen die Standbeine auch nicht zu weit in den Untergrund eingebracht werden, um Scherbrüche durch Überlastung zu vermeiden.

Es ist nicht erforderlich, dass alle Standbeine gleich tief in den Boden eindringen. Der Untergrund vermag es, an den verschiedenen Positionen der Standbeine inhomogen zu sein. Diese Verankerung muss stark genug sein, um die maximalen (variablen) natürlichen Belastungen sowie operationsbedingten Lasten ohne weiteres Absinken in den Untergrund aufnehmen zu können. Das Pre-Loading erfolgt unter strengsten Sicherheitsvorschriften. Erfordert die Standsicherheit des Jackup Rigs, dass die Beine um eine Mindesttiefe in den Meeresboden eindringen, so wird in Anlehnung an § 54 Abs. 3 S. 2 OffshoreBergV vor Inbetriebnahme sichergestellt, dass die Mindesteindringtiefe erreicht ist.

Anschließend werden die Standbeine genutzt, um die Bohranlage mittels Auf- und Abfahrens auf einer sicheren Höhe oberhalb von Wellengang und Tidenhub zu halten. Je nach Wellengang befindet sich die Plattform dann in einer Höhe von 10 – 20 m über der Wasseroberfläche. Mit dieser Technologie kann in Wassertiefen bis etwa 150 m gearbeitet werden und sie bildet die bestmögliche Kombination aus Praktikabilität, Stabilität und Sicherheit und eignet sich deshalb am besten für das geplante Vorhaben.

Die Höhe des Jackup Rigs über der Meeresoberfläche beträgt, abhängig von den spezifischen Abmessungen der eingesetzten Anlage, etwa 100-120 m. Der höchstgelegene Punkt des Jackup Rigs ist dabei entweder die Spitze des Bohrturms oder aber bei entsprechender Beinlänge in Verbindung mit flacher Wassertiefe die Oberkante der Standbeine.

2.2.5 Bohrungsintegrität, Verrohrung, Bohrspülung und Zementation

Im Folgenden wird auf die Bohrungsintegrität, die Verrohrung, die Bohrspülung und die Zementation der Untersuchungsbohrung eingegangen.

Für die Bohrungsplanung wird Kapitel 1, Abschnitt 5 der OffShoreBergV berücksichtigt.

Weitere Ausführungen zur Betriebs- und Arbeitssicherheit finden sich in Teil II Kapitel 5.

Bohrungsintegrität

In der Bohrungsplanung für die Untersuchungsbohrungen wird die Bohrungsintegrität durch das sogenannte Barrierenprinzip gewährleistet. Dieses ist ein grundlegendes Prinzip der Bohrlochkontrolle. Der Zweck ist, immer ein vollständiges Barriersystem bereitzustellen, um einen unkontrollierten Zu- oder Abfluss von Stoffen zu verhindern. Die Bohrungsauslegung im Sinne der Barrierefunktionen orientiert sich dabei an dem BVEG-Leitfaden „Bohrungsintegrität“ mit Stand 07/2021 sowie ISO 16530-1:2017. Für verschiedene Arten von Bohrungen existieren verschiedene Barriere-Elemente, die der Integrität der jeweiligen Bohrungsart dienen. Diese Barrieren können geologisch, mechanisch oder flüssig sein.

geologisch:

- Barriere-Formation(-en)

mechanisch:

- Futterrohrtour
- Futterrohrzementation
- Produktionspacker
- Steigrohrstrang
- Untertage-Sicherheitsventil
- Bohrlochkopf
- Eruptionskreuz

flüssig:

- Bohrspülung

Verrohrung

Das vorläufige Verrohrungs- und Zementationskonzept wurde entsprechend dem geologischen Vorprofil erstellt. Die technischen Anforderungen an die notwendige Innen- und

Außendruckfestigkeit für die Nutzung der Tiefbohrung werden bei der Auslegung der Rohre durch hinreichend konservative Auswahl von Werkstoffen und Materialstärken berücksichtigt.

Das vorläufige Design der Bohrung, um den Speicherkomplex zu untersuchen, kann Anhang 5 entnommen werden.

Die Herstellung der Bohrung beginnt mit dem Setzen des Standrohrs. Der Vorgang dauert, abhängig von der Festigkeit des Untergrundes, einen bis mehrere Tage. Das Standrohr muss nicht unbedingt von einer Bohranlage aus in den Untergrund gerammt werden. Standrohr-Rammungen können auch vor Installation der Bohranlage von einem Schiff mit Kran-Kapazitäten gerammt werden. Dadurch können sich Zeitersparnisse ergeben. Die Entscheidung über die genauen Abläufe wird im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrung getroffen.

Als nächstes wird die erste technische Rohrtour errichtet, verrohrt und in das Gebirge hineinzementiert.

Aus diesem Rohr heraus wird die zweite technische Rohrtour abgeteuft. In dieses wird anschließend ein Stahlrohr abgesetzt und in das Gebirge hineinzementiert. Es soll mindestens eine Zementation über die Barriere-Formation erzielt werden.

Aus diesem Rohr werden weitere Rohrtouren abgeteuft und bis zur Endteufe gebohrt. Im Anschluss werden Liner abgehängt und in das Gebirge hineinzementiert.

Die Verrohrung ist eine entscheidende Sicherheitsmaßnahme, sowohl für die Tiefbohrung selbst als auch für das Gebirge und die umgebenden Wasserleiter. Dadurch wird das Bohrloch langfristig stabilisiert sowie das Gebirge und Wasserleiter geschützt.

Bei den Arbeiten zum Setzen des Standrohrs entstehen die höchsten Lärmemissionen des gesamten Prozesses, deshalb wurde für diesen Arbeitsschritt eine Prognose der zu erwartenden Hydroschallimmissionen während der Rammarbeiten des Standrohrs erstellt (vgl. Anlage 4 und Teil II Kapitel 6).

Nach Abschluss der Ausführungsplanung werden der zuständigen Behörde die erforderlichen Unterlagen auf Verlangen vorgelegt.

Bohrspülung

Beim Abteufen der Untersuchungsbohrung wird aus technischen und sicherheitstechnischen Gründen Bohrspülung verwendet. Die Bohrspülung erfüllt u.a. folgende Zwecke:

- Verhinderung des Eintritts von Lagerstättenfluiden/-gasen,
- Bohrlochstabilität, um ein Nachfallen von Gebirge und den Zufluss aus dem Gebirge zu verhindern,
- Austragung von Bohrklein,
- Bildung eines Filterkuchens als Barriere – Verhinderung eines Flüssigkeitsaustausches zwischen Gebirge und Bohrloch,
- Kühlung und Schmierung der Bohrwerkzeuge,
- mechanischer Antrieb des Motors beim Richtbohren.

Bohrspülung ist in der Regel ein Gemisch aus Wasser und Bentonit, versehen mit verschiedenen, dem jeweiligen Zweck dienenden Zusätzen wie Beschwerungsmittel, Korrosionsinhibitoren, Salzen oder Kreide, Viskositätsregulatoren. Sie wird von obertage innen durch das hohle Bohrgestänge hindurchgepumpt, nimmt auf der Bohrlochsohle das erbohrte Bohrklein auf und führt dieses im Ringraum zwischen Bohrgestänge und Gebirge/Verrohrung wieder zurück an die Oberfläche. Dort wird die Bohrspülung von den Feststoffen befreit, gegebenenfalls neu aufbereitet und kann anschließend wiederverwendet werden. Die Anlagen zur Aufbereitung der Spülung und Aufrechterhaltung des Spülungskreislaufs machen einen Gutteil der benötigten Anlagen auf einer Bohranlage aus.

In Formationen, in denen die Bohrspülung mit Süßwasser innerhalb nutzbarer Trinkwasserleitern in Kontakt kommen kann, darf sie nur ein Gemisch sein, welches als Wassergefährdungsklasse (WGK) 0 klassifiziert werden kann. Erst nach Abdichtung dieser Formationen mittels Verrohrung und Zementation kann eine Spülung eine WGK >0 aufweisen, darf aber dennoch im Offshore-Bereich nur auf PLONOR-Listen geführte Stoffe enthalten. Das vorläufige Spülungskonzept sieht vor, die Ankerrohrtour mit Hilfe von Meerwasser ohne Additive (mit einer WGK >0) abzuteufen. Dies stellt sicher, einen potenziellen Schadstoffeintrag in den Untergrund zu unterbinden bzw. auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Nach Zementation der Ankerrohrtour und unterhalb der abdeckenden Schichten wird eine Bohrspülung mit Spülungszusätzen verwendet. Diese sind abhängig von den jeweiligen Erfordernissen beim Bohren in den unterschiedlichen Formationen.

Sämtliche Bohrspülungen werden mit gereinigtem Meerwasser angemacht. Dafür wird es an Bord des Jackup Rigs gefiltert und gegebenenfalls weiter aufbereitet. Dabei ist das Meerwasser so aufzubereiten, dass keine Formations- oder Spülungsschädigungen auftreten können.

Der Spülungsumlauf und die Beschaffenheit der Bohrspülung werden durch geeignete Messgeräte kontinuierlich überwacht. Die Überwachung erstreckt sich auch auf Anzeichen von Kohlenwasserstoffen. Sollten Spülungsverluste eintreten oder ein Zufluss von Fluiden in das Bohrloch festgestellt werden, werden entsprechende Maßnahmen (u.a. Einschließen der Bohrung mittels Blowout Preventer sog. BOP, Herstellung der Bohrlochkontrolle etc.) ergriffen.

Nach Abschluss der Ausführungsplanung werden der zuständigen Behörde die erforderlichen Unterlagen zur vorgesehenen Bohrspülung auf Verlangen vorgelegt.

Zementation

Die Zementation dient der Integrität, Stabilität und Sicherung des Bohrungsbauwerks und des umgebenden Gebirges. Dabei wird nach Absetzen der Rohrtour im offenen Bohrloch der freie Bereich zwischen Verrohrung und Gebirge mit Spezialzement abgedichtet. Anschließend wird dem Zement Zeit gegeben, um auszuhärten, in der Regel dauert dieser Vorgang ein bis zwei Tage. Danach erfolgen Druckteste sowie geophysikalische Tests, um den Zementationserfolg nachweisen zu können. Der Zement muss sowohl schlüssig an der Rohr-Außenseite als auch am Gebirge anhaften.

Die vorläufige Zementationsplanung sieht vor, die Ankerrohrtour bis Obertage mittels Hinterrohrzementation fest im Gebirge zu verankern. Die erste technische Rohrtour bis

obertage wird mindestens über die Barriere-Formation fest im Gebirge verankert. Hierfür wird Spezialzement verwendet, dessen chemisch-physikalischen Eigenschaften dem jeweiligen zu zementierenden Gebirge angepasst sind. Die folgenden Rohrtouren zur Erkundung der Speicherformation werden als Liner ausgelegt. Diese wird auf einer Länge von etwa 150 m in die nächstgrößere Rohrtour hineinzementiert.

Nach Abschluss der Ausführungsplanung werden der zuständigen Behörde die erforderlichen Unterlagen auf Verlangen vorgelegt.

2.2.6 Zu erhebende Bohrlochdaten

Die Datenerhebung basiert auf den in Anlage 1 Teil 1 KSpTG beschriebenen Anforderungen.

Die detaillierten Informationen sind als Betriebs- und Geschäftsgeheimnis der Anlage 6 (Untersuchungsprogramm) zu entnehmen.

2.2.7 Wasserinjektionstest

Nach dem Abteufen der Untersuchungsbohrung soll die Injektivität des Speicherhorizontes mittels eines Teststranges durch einen Wasserinjektionstest getestet werden. Zusätzlich werden alle Parameter analysiert, um eine Charakterisierung des Speichers gemäß Anlage 1 Teil 1 KSpTG durchzuführen.

Der Wasserinjektionstest wird mit Meereswasser als Injektionsfluid durchgeführt. Dieses ist zu reinigen und so aufzubereiten, dass keine Scale-Ablagerungen und keine Beeinträchtigungen der Lagerstätte durch Feinpartikel-Transport oder Tonquellung auftreten können. Für einen Injektionstest wird eine Wassermenge von ca. 1.500 m³ injiziert.

Die geologischen Testintervalle für den Injektionstest werden nach Auswertung der Bohrlochmessungen festgelegt.

Bei der Durchführung des Tests wird darauf geachtet, den Brechdruck des Gebirges nicht zu überschreiten, um eine Schädigung der Barriere zu vermeiden.

Die gewonnenen Informationen aus den verschiedenen Tests werden miteinander verglichen und bilden eine Grundlage für die Kalibrierung der dynamischen Simulation. So werden die Unsicherheiten bezüglich der Lagerstättenparameter weiter begrenzt, um belastbare Prognosen für einen möglichen Speicherbetrieb zu gewinnen.

Die geplante Testdauer beträgt wenige Tage.

2.2.8 Erreichbarkeit und Versorgung

Im Übrigen wird auf die Ausführungen in Teil II Kapitel 5.3 zu Ausführungen zur Betriebs- und Arbeitssicherheit im Rahmen der Untersuchungsbohrungen (Erreichbarkeit) sowie Kapitel 7 zur ordnungsgemäßen Abfallverwertung und -beseitigung verwiesen.

Angaben zur Erreichbarkeit und Versorgung

Die Versorgung des Jackup Rigs erfolgt mittels Schiff und Hubschrauber. Für die Versorgung per Schiff wird ein Hafen gewählt, der möglichst nah liegt und von dem aus das Jackup Rig schnell erreicht werden kann. Dringend benötigte Güter sowie Personal sollen hingegen per Hubschrauber transportiert werden. Hierfür wird auf dem Jackup Rig ein Hubschrauberlandeplatz unterhalten. Für beide Arten von Transport gelten strengste Sicherheitsvorschriften. Diesbezügliche Gefährdungsbeurteilungen sind ebenfalls Bestandteil des Berichts über ernste Gefahren.

Die Versorgung mit Strom erfolgt durch Dieselgeneratoren, die Versorgung mit Diesel wiederum erfolgt durch Schiffe. Die auf dem Jackup Rig eingesetzten Dieselgeneratoren entsprechen den aktuellen Emissionsstandards. Bei der Betankung mit und der Lagerung von Diesel wird Sorge dafür getragen, dass sich keinerlei Gefährdungen für die Umwelt ergeben. Weiterhin ist der Redundanz wegen eine Notstromversorgung erforderlich. Hierfür werden Notstromaggregate, ebenfalls in Form von Dieselgeneratoren, vorgehalten.

Weitere Versorgung, etwa mit Arbeitsmaterialien, Trink- und Brauchwasser, Lebensmitteln oder Dinge des täglichen Bedarfs, wird nach Möglichkeit ebenfalls per Schiff durchgeführt.

2.2.9 Überwachung und Berichterstattung

Für die Überwachung einer Untersuchungsbohrung inklusive des Verkehrs zur Versorgung, des Bohrens und der sonstigen Arbeitsabläufe werden umfangreiche Überwachungsprogramme unter Berücksichtigung der z.T. entsprechend anwendbaren gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke sowie dem Stand der Technik erarbeitet. Diese sehen unter anderem vor:

Überwachung des Bohrbetriebs

- Vollständige Überwachung relevanter technischer Parameter in Anlehnung an § 10 Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen vom 17. Mai 2022 (BVOT) & § 36 OffshoreBergV, wie zum Beispiel Bohrlochkopfdrucke.
- Schallmessungen in Anlehnung an „Offshore-Windparks – Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen“.

Berichterstattung über den Bohrbetrieb

- Bohrbericht in Anlehnung an § 32 Abs. 3 BVOT & Anlage 2 OffshoreBergV, dieser wird der zuständigen Behörde wöchentlich übermittelt.

Alle Ergebnisse von erforderlichen Sachverständigen-Abnahmen werden der zuständigen Behörde auf Verlangen vorgelegt.

2.2.10 Vorgehensweise nach Abschluss der Datenerhebung

Nachdem alle statischen und dynamischen Daten aus den Untersuchungsbohrungen ausgewertet sind, erfolgt basierend darauf eine Entscheidung, ob die Untersuchungsbohrung für eine potenzielle Nachnutzung z.B. als Überwachungsbohrung oder Injektionsbohrung geeignet ist.

Sofern eine Nachnutzung zweckmäßig ist, erfolgt nach Abschluss der Untersuchungsbohrung eine Sicherung der Bohrung, sowie des Bohrlochverschlusses am Meeresboden. Einrichtungen und Installationen von der Errichtung der Bohrung über der Meeresoberfläche werden nach dem Abschluss der Arbeiten entfernt. Damit wird die Untersuchungsbohrung in einen sicheren Betriebszustand gebracht. Eine potenzielle Nachnutzung der Untersuchungsbohrung wird im Rahmen eines an die Untersuchung anschließenden Planfeststellungsverfahrens nach § 11 KSpTG genehmigt. Sofern eine Genehmigung in diesem Verfahren nicht erfolgt, wird die Untersuchungsbohrung verfüllt. An der Meeresoberfläche sind somit keine dauerhaften Installationen in Form von Plattformen im Zuge dieses Vorhabens vorgesehen.

Sofern nach Auswertung der Daten eine Nachnutzung der Untersuchungsbohrung ausgeschlossen wird, erfolgt im Anschluss ebenfalls eine Verfüllung der Untersuchungsbohrung.

Die Verfüllung erfolgt nach Art und Umfang ähnlich wie die Erstellung der Untersuchungsbohrung unter Einsatz des Jackup Rigs.

Die potenziellen Verfüllungen der Untersuchungsbohrungen werden in Anlehnung an die Richtlinie über das Verfüllen auflässiger Bohrungen des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld vom 29. Juli 1998 durchgeführt. Im Falle einer Verfüllung wird die Planung der zuständigen Behörde zeitnah mitgeteilt. Die Verfüllung des Bohrloches umfasst folgende Schritte. Das Bohrloch ist vollständig zu verfüllen, zuvor sind alle bergbaren Elemente der Bohrlochkomplettierung aus dem Bohrloch zu entfernen. Anschließend werden die Innenwände mechanisch gesäubert, um ein gutes Anhaften von Zement zu ermöglichen. Dann wird das Bohrloch verfüllt, indem es mit Spezialzement bis obertage aufgefüllt wird. Hierbei kann es sinnhaft sein, gewisse Abschnitte mittels Dickspülung anstelle von Zement zu verfüllen. Weiterhin können mechanische Absperrelemente wie sog. Plugs die Zementstrecken unterstützen. Zum Abschluss werden die verfüllten Rohrtouren gemäß Nr. 3.3.4 der Verfüllungsrichtlinie 5 m unter dem Meeresboden gekappt.

Die Ergebnisse und die weitere mögliche Verwendung der Untersuchungsbohrungen werden der zuständigen Behörde vor der Durchführung der Verfüllungsarbeiten mitgeteilt.

2.2.11 Zeitplanung

Für die erste Untersuchungsbohrung ist eine Gesamtdauer von bis zu 12 Monaten geplant. Für die Hauptarbeiten Bohren, Datenerhebung und Testen inklusive Auf- und Abbau der Anlage ist mit einer Zeitdauer von 5-6 Monaten zu planen.

Eine zeitliche Abfolge der einzelnen Schritte in der Ausführungsphase ist im Folgenden zusammengefasst:

- Bohrlokationsspezifische Untersuchungen

inkl. Auswertung	ca. 6 Monate
▪ Aufbau & Abbau Jackup Rig, Abteufung der Bohrung, Datenerhebung, Tests	ca. 5-6 Monate
▪ Ggf. Verfüllung der Untersuchungsbohrung	ca. 1 Monat

2.3 Charakterisierung und Bewertung des potenziellen Kohlendioxidspeichers und potenziellen Speicherkomplexes sowie ihrer Umgebung gemäß Anlage 1 Teil 1 KSpTG

Das Untersuchungsprogramm umfasst die Charakterisierung und Bewertung von potenziellen Kohlendioxidspeichern und potenziellen Speicherkomplexen sowie ihrer Umgebung gemäß Anlage 1 Teil 1 KSpTG.

Die Charakterisierung und Bewertung des potenziellen Kohlendioxidspeichers und potenzieller Speicherkomplexe werden dabei in drei Stufen nach den zum Zeitpunkt der Bewertung bewährten Verfahren und nach den in den folgenden Kapiteln aufgeführten Kriterien vorgenommen.

2.3.1 Stufe 1: Datenerhebung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1 KSpTG)

Das Kapitel Datenerhebung umfasst alle Arbeitsschritte, die notwendig sind, um im Folgenden ein volumetrisches statisches 3D-Erdmodell zu erstellen (Kapitel 1.4.9 in Anlage 5) und um die für die dynamische Simulation notwendigen Eingangsparameter zu generieren (1.4.9 – 1.4.10 in Anlage 5).

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms werden die erforderlichen Daten erhoben, um für den potenziellen Kohlendioxidspeicher und den potenziellen Speicherkomplex ein volumetrisches und statisches dreidimensionales Erdmodell (3D-Erdmodell) zu erstellen, welches das Deckgestein und die umgebenden Gesteinsschichten einschließlich der hydraulisch verbundenen Gebiete umfasst.

Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen des Untersuchungsprogramms die in den folgenden Unterkapitel aufgeführten Daten erhoben.

2.3.1.1 Geologie und Geophysik (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 a) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms werden die erforderlichen Parameter zur Geologie und Geophysik gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 a) KSpTG erhoben.

2.3.1.2 Hydrogeologie, insbesondere nutzbares Grundwasser (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 b) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms soll eine ergänzende Studie zur Hydrogeologie im Untersuchungsfeld und insbesondere im Umfeld der Untersuchungsbohrungen erstellt werden.

2.3.1.3 Speichereigenschaften und vorgesehene Art und Weise der ingenieurtechnischen Speichererschließung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 c) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogrammes werden die erforderlichen Parameter zu den Speichereigenschaften und vorgesehenen Art und Weise der ingenieurtechnischen Speichererschließung gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 c) KSpTG gewonnen bzw. ermittelt. Die Datenerhebung erfolgt unter Berücksichtigung volumetrischer Berechnungen des Porenvolumens für die Kohlendioxidinjektion und der endgültigen Speicherkapazität. Die Daten fließen in das geologische 3D-Erdmodell ein.

2.3.1.4 Geochemie (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 d) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms werden die erforderlichen Parameter zur Geochemie (Lösungs- und Mineralisierungsgeschwindigkeit) gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 d) KSpTG erhoben und analysiert. Die Erhebung und Analyse wird durch eine Literaturlauswertung ergänzt.

2.3.1.5 Geomechanik und weitere Gesteinseigenschaften (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 e) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms werden die erforderlichen Parameter zur Geomechanik und zu weiteren Gesteinseigenschaften (Durchlässigkeit, Riss- und Sperrdrücke) gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 e) KSpTG erhoben und ausgewertet.

Insbesondere sollen dabei folgende theoretische Szenarien bzw. geologische Risiken für die Datenerhebung berücksichtigt werden:

- Geomechanische Beeinträchtigung der Integrität des Barrierehorizontes,
- Reaktivierung einer bereits existierenden Störung, was induzierte Seismizität zur Folge haben kann,
- Anhebung der Erdoberfläche (mm-Bereich),
- Eine durch die CO₂-Injektion hervorgerufene Abkühlung innerhalb des Speicherhorizontes und in den umgebenden Gesteinshorizonten.

Um die aufgeführten geomechanischen Risiken für die Zielstruktur zu bewerten, werden weitere Daten durch die Untersuchungsbohrungen gewonnen.

Die gesamtgeomechanische Analyse zielt darauf ab, das geomechanische Verhalten des Speichersystems so weit zu verstehen, dass sichere Schwellenwerte für Injektionsraten und -drücke für einen Speicherbetrieb bestimmt werden können.

2.3.1.6 Seismik (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 f) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms ist die Durchführung und Auswertung einer 3D-Seismik geplant (vgl. Kapitel 2.1).

Die Interpretation des neuen 3D-seismischen Datensatzes wird die Lokationen der Untersuchungsbohrungen bestätigen bzw. optimieren sowie die Struktur des sedimentären Oberbaus für eine detaillierte Risikobetrachtung charakterisieren.

2.3.1.7 Vorhandensein und Zustand natürlicher und anthropogener Wege, einschließlich Bohrlöcher (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 g) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms erfolgt eine Betrachtung und Bewertung zum Vorhandensein und Zustand natürlicher und anthropogener Wege, einschließlich von Bohrlöchern gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.1 g) KSpTG. Dies dient dazu mögliche Leckagewege zu identifizieren und zu bewerten.

Natürliche Wegsamkeiten entlang von Störungen

Es ist eine hochauflösende Störungskartierung im Rahmen des Untersuchungszeitraumes sowohl für das primäre Speichersystem als auch für den kompletten Oberbau geplant.

Anthropogene Wegsamkeiten entlang von vorhandenen Bohrungen

Mögliche anthropogene Wegsamkeiten entlang von verfüllten Bohrungen sollen im Rahmen des Untersuchungszeitraumes durch einen Risikobewertungsprozess für Altbohrungen analysiert werden.

Während des Untersuchungszeitraumes wird daher eine detaillierte Integritätsbewertung von historisch bis zum Meeresboden verfüllten Tiefbohrungen durchgeführt. Für die Bewertung werden unterschiedliche Quellen und Informationen aus der Historie der zu betrachtenden Tiefbohrungen genutzt und ggf. durch Erkenntnisse aus den neuen Untersuchungsbohrungen ergänzt.

In einem standardisierten Verfahren soll eine Bewertung und Risikokategorisierung der zu betrachtenden Tiefbohrungen durchgeführt werden. Die Auswahl der zu betrachtenden Bohrungen wird basierend auf den Ergebnissen der dynamischen Simulation erfolgen und ggf. durch weitere Bohrungen im Umfeld des durch das eingespeicherte CO₂ beeinflussten Gebietes ergänzt.

2.3.1.8 Umgebende Gesteinsschichten (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 a) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms erfolgt eine Auswertung und Dokumentation zu den den potenziellen Speicherkomplex umgebenden Gesteinsschichten, die durch die Speicherung von Kohlendioxid in dem Kohlendioxidspeicher beeinträchtigt werden könnten gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 a) KSpTG.

Insbesondere soll die Anwesenheit und Mächtigkeit der vorläufig charakterisierten Barrierehorizonte durch die Untersuchungsbohrungen bestätigt werden.

Des Weiteren soll die neu akquirierte 3D-Seismik die laterale Kontinuität und die bisher festgestellte strukturelle Integrität der Barrierehorizonte bestätigen.

2.3.1.9 Bevölkerungsverteilung, Topografie und Infrastrukturen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 b) KSpTG)

Im Rahmen der naturräumlichen Einordnung des Untersuchungsfeldes (Anlage 1) erfolgt eine erste Beschreibung der Nutzungen im Untersuchungsfeld sowie eine Charakterisierung der wesentlichen Schutzgüter im Untersuchungsfeld.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms soll eine ergänzende Erhebung und Dokumentation zur Bevölkerungsverteilung, Topografie und vorhandenen Infrastrukturen im Untersuchungsfeld sowie eine Auswertung von möglichen Nutzungskonflikten erfolgen.

2.3.1.10 Nähe zu wertvollen Umweltgütern und Rohstoffen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 c) KSpTG)

Im Rahmen der naturräumlichen Einordnung des Untersuchungsfeldes (Anlage 1) erfolgt eine erste Beschreibung der Nutzungen im Untersuchungsfeld sowie eine Charakterisierung der wesentlichen Schutzgüter im Untersuchungsfeld.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms soll eine ergänzende Erhebung und Dokumentation zu wertvollen Umweltgütern und Rohstoffen im Untersuchungsfeld erfolgen. Dabei wird insbesondere die Nähe zu nach den §§ 22 und 57 Abs. 2 BNatSchG zu geschützten Teilen von Natur und Landschaft erklärten Gebieten, zu Natura 2000-Gebieten, zu Trinkwasserschutzgebieten sowie zu für die Trink- und Thermalwassernutzung geeignetem Grundwasser betrachtet. Des Weiteren wird die Nähe zu Rohstoffen, wie etwa Kohlenwasserstoffen, ausgewertet und so insgesamt die Merkmale nach Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 c) KSpTG dokumentiert.

2.3.1.11 Tätigkeiten im Umfeld des Speicherkomplexes und mögliche Wechselwirkungen (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.2 d) KSpTG)

Im Rahmen der naturräumlichen Einordnung des Untersuchungsfeldes (Anlage 1) erfolgt eine erste Beschreibung der Nutzungen im Untersuchungsfeld sowie eine Charakterisierung der wesentlichen Schutzgüter im Untersuchungsfeld.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms soll eine ergänzende Erhebung und Dokumentation zu den Tätigkeiten im Umfeld des Speicherkomplexes und zu möglichen Wechselwirkungen der Kohlendioxidspeicherung mit diesen Tätigkeiten erfolgen. Dabei werden insbesondere Exploration, Produktion und Untergrundspeicherung von Kohlenwasserstoffen, potenzielle geothermische Nutzungen von Gesteinsschichten sowie die Nutzung von potenziellen Grundwasservorkommen im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 1.d) KSpTG betrachtet.

2.3.1.12 Entfernung zu potenziellen industriellen Kohlendioxidquellen (vgl. Anhang 1 Nr. 1.2 e) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogrammes soll eine Erhebung und Dokumentation der Entfernung des Untersuchungsfeldes zu potenziellen industriellen Kohlendioxidquellen

erfolgen. Darin einbezogen ist eine Schätzung der Gesamtmenge an Kohlendioxid, die potenziell unter wirtschaftlich tragbaren Bedingungen für die Speicherung zur Verfügung steht. Des Weiteren erfolgt eine Erhebung und Auswertung zur Verfügbarkeit von angemessenen Transportnetzen für den Transport von Kohlendioxid zwischen der Kohlendioxidquelle und dem potenziellen Kohlendioxidspeicher (vgl. Anhang 1 Nr. 1.2 e) KSpTG).

2.3.2 Stufe 2: Erstellung eines geologischen 3D-Erdmodells (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 2 KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms soll mit den in der Stufe 1 erhobenen Daten und mit Unterstützung einer computergestützten Software ein 3D-Erdmodell des geplanten potenziellen Speicherkomplexes erstellt werden. Das 3D-Erdmodell umfasst dabei auch das Deckgestein und die hydraulisch verbundenen Gebiete mit den entsprechenden Fluiden.

Das 3D-Erdmodell wird den geplanten potenziellen Speicherkomplex insbesondere in Bezug auf die folgenden Aspekte im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 2 KSpTG charakterisieren:

- strukturgeologische Verhältnisse und Rückhaltemechanismen,
- geomechanische, geochemische und strömungstechnische Eigenschaften des Reservoirs und der Gesteinsschichten, die über dem Kohlendioxidspeicher liegen und diesen umgeben (Deckgestein, abdichtende und durchlässige Gesteine, geologische Barriere),
- Bruchsysteme und das Vorhandensein anthropogener Pfade,
- räumliche Ausdehnung des Speicherkomplexes,
- Porenraumvolumen einschließlich Porositätsverteilung,
- Zusammensetzung und Eigenschaften vorhandener Formationsfluide,
- jedes andere relevante Merkmal.

Des Weiteren werden im Rahmen des Untersuchungsprogramms zur Bewertung der Unsicherheit, mit der jeder zur Modellierung herangezogene Parameter behaftet ist, für jeden Parameter eine Reihe von Szenarien aufgestellt und die geeigneten Vertrauensgrenzen ermittelt. Darüber hinaus wird bewertet, inwiefern das Modell selbst mit einer Unsicherheit behaftet ist.

2.3.3 Stufe 3: Charakterisierung des künftigen Speicherbetriebs, Charakterisierung der Sensibilität, Risikobewertung

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms erfolgt eine Charakterisierung des künftigen potenziellen Speicherbetriebs. Die Charakterisierungen und Bewertungen stützen sich dabei auf eine dynamische Modellierung. Diese wird mehrere Zeitschrittsimulationen der Injektion von Kohlendioxid in den Kohlendioxidspeicher umfassen. Die Grundlage der dynamischen Modellierung bilden die in Stufe 1 erhobenen Daten und das in Stufe 2 erstellte 3D-Erdmodell des potenziellen Speicherkomplexes (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3 KSpTG).

2.3.3.1 Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.1 KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms erfolgt eine Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens gemäß Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.1 KSpTG. Im Zuge dieser Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens werden insbesondere die folgenden Faktoren betrachtet:

- mögliche Injektionsraten und Eigenschaften des Kohlendioxidstroms,
- Wirksamkeit von gekoppelter Verfahrensmodellierung, also die Art und Weise, wie mehrere Einzelwirkungen in dem Simulator oder den Simulatoren miteinander gekoppelt sind,
- reaktive Prozesse, also die Art und Weise, wie im Modell Reaktionen des injizierten Kohlendioxids mit den an Ort und Stelle vorhandenen Mineralen berücksichtigt werden,
- der verwendete Reservoirsimulator,
- kurz- und langfristige Simulationen, um den Verbleib des Kohlendioxids und dessen Verhalten, einschließlich seiner Lösungsgeschwindigkeit in Wasser und der verdrängten Formationsfluide, über Jahrzehnte, Jahrhunderte und Jahrtausende zu ermitteln.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms ist es vorgesehen, dass die dynamische Modellierung insbesondere die folgenden Erkenntnisse im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr 3.1.2 KSpTG liefert:

- Druck und Temperatur in der Speicherformation als Funktion der Injektionsrate und der gespeicherten Menge an Kohlendioxid im Zeitablauf,
- die räumliche und vertikale Verbreitung des Kohlendioxids im Lauf der Zeit,
- das Verhalten des Kohlendioxids im potenziellen Kohlendioxidspeicher einschließlich des durch Druck und Temperatur bedingten Phasenverhaltens,
- die Kohlendioxidrückhaltemechanismen und Kohlendioxidrückhalteraten einschließlich seitlicher und vertikaler Abdichtungen und Barrieren sowie möglicher Überlaufpunkte,
- sekundäre Kohlendioxideinschlusssysteme in dem potenziellen Speicherkomplex und dessen Umgebung,
- Speicherkapazität und Druckgradienten in dem potenziellen Kohlendioxidspeicher,
- das Risiko der Bildung von Rissen im potenziellen Kohlendioxidspeicher und im potenziellen Speicherkomplex, insbesondere in den abdichtenden Gesteinsschichten,
- das Risiko des Eintritts von Kohlendioxid in die abdichtenden Deckgesteine,
- das Risiko von Leckagen aus dem potenziellen Kohlendioxidspeicher, beispielsweise durch unsachgemäß stillgelegte oder unsachgemäß abgedichtete Bohrlöcher,
- die möglichen Kohlendioxidmigrationsraten,

- Rissverschlusswahrscheinlichkeit und Rissverschlussgeschwindigkeit,
- mögliche Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der im Kohlendioxidspeicher enthaltenen Formationswässer und chemische Reaktionen, beispielsweise Änderung des pH-Werts oder Mineralisierung, sowie Einbeziehung der Veränderungen und Reaktionen in die reaktive Modellierung zur Folgenabschätzung insbesondere in Bezug auf die Sicherheit von Bohrlochverschlüssen,
- Verdrängung der ursprünglich vorhandenen Formationsfluide,
- mögliche verstärkte seismische Aktivität und mögliche Hebungen der darüberliegenden geologischen Schichten und der Oberfläche.

2.3.3.2 Charakterisierung der Sensibilität (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.2 KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms wird durch multiple Simulationen ermittelt, wie sensibel die Bewertung auf unterschiedliche Annahmen bei bestimmten Parametern reagiert. Die Simulationen stützen sich auf verschiedene Parameterwerte in dem 3D-Erdmodell und unterschiedliche Ratenfunktionen und Annahmen bei der dynamischen Modellierung.

Eine signifikante Sensibilität wird bei der Risikobewertung berücksichtigt (Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.2 KSpTG).

2.3.3.3 Risikobewertung

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms wird eine umfassende Risikobewertung durchgeführt.

2.3.3.3.1 Charakterisierung der Gefahren (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.1 KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms ist es geplant, die Gefahren im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.1 KSpTG zu charakterisieren. Dies erfolgt, indem das Potenzial des Speicherkomplexes für Leckagen durch die dynamische Modellierung und die Charakterisierung der Sicherheit bestimmt wird. Dabei werden insbesondere folgende Aspekte berücksichtigt:

- potenzielle Leckagewege;
- der potenzielle Umfang von möglichen Leckagen bei ermittelten Leckagewegen (Strömungsraten);
- kritische Parameter, die das Leckagepotenzial beeinflussen, beispielsweise maximaler Druck im Kohlendioxidspeicher, maximale Injektionsrate, Temperatur, Sensibilität für unterschiedliche Annahmen in dem 3D-Erdmodell oder in den 3D-Erdmodellen, Qualität der geologischen Barriere;
- Sekundärwirkungen der Kohlendioxidspeicherung einschließlich der Verdrängung von Formationswässern und der Bildung neuer Stoffe durch die Kohlendioxidspeicherung im Speicherkomplex;
- Risiken für das nutzbare Grundwasser, insbesondere für die Trinkwasservorkommen;

- jeder andere Faktor, von dem eine Gefahr für die Gesundheit des Menschen oder für die Umwelt ausgehen könnte, beispielsweise durch anthropogene Eingriffe und mögliche Rückwirkungen auf die Umgebung.

Die Risikobetrachtung im Rahmen des Untersuchungsprogramms wird die gesamte Bandbreite potenzieller Betriebsbedingungen einschließen, sodass die Sicherheit des potenziellen Speicherkomplexes getestet und beurteilt werden kann.

2.3.3.3.2 Bewertung der Gefährdung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.2 KSpTG)

Im Untersuchungsprogramm wird im Anschluss an die Charakterisierung der Gefahren die Gefährdung ausgehend von den Umweltmerkmalen sowie vom möglichen Verhalten und Verbleib von Kohlendioxid, das über die ermittelten potenziellen Leckagewege austreten könnte, im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.2. Var. 2 KSpTG bewertet.

Eine Bewertung von Gefährdungen für über dem künftigen Speicherkomplex lebender Bevölkerung im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.2 Var. 1 KSpTG ist voraussichtlich aufgrund der Lage des Untersuchungsfeldes im Offshore-Bereich nicht erforderlich.

2.3.3.3.3 Folgenabschätzung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.3 KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogrammes erfolgt eine Auswertung im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.3 KSpTG zur Abschätzung der Folgen einer möglichen Leckage ausgehend von der Sensibilität bestimmter Arten, Gemeinschaften oder Lebensräume. Gegebenenfalls schließt dies die Folgen der Einwirkung höherer Kohlendioxidkonzentrationen auf die Biosphäre, einschließlich Böden, Meeressedimente und Meeresgewässer mit ein.

Die Folgenabschätzung wird darüber hinaus eine Bewertung der Auswirkungen anderer Stoffe, die bei Leckagen aus dem potenziellen Speicherkomplex austreten könnten (im Injektionsstrom enthaltene Verunreinigungen oder im Zuge der Kohlendioxidspeicherung entstandene neue Stoffe), beinhalten. Diese Auswirkungen werden im Hinblick auf verschiedene zeitliche und räumliche Größenordnungen und in Verbindung mit Leckagen von unterschiedlichem Umfang betrachtet.

2.3.3.3.4 Risikocharakterisierung (vgl. Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.4) KSpTG)

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms erfolgt eine umfassende Risikocharakterisierung im Sinne von Anlage 1 Teil 1 Nr. 3.3.4 KSpTG. Diese besteht aus einer Bewertung der kurz- und langfristigen Sicherheit des potenziellen Kohlendioxidspeichers, einschließlich einer Bewertung des Leckagerisikos unter den vorgeschlagenen Nutzungsbedingungen, und der schlimmsten möglichen Umwelt- und Gesundheitsfolgen.

Die Risikocharakterisierung stützt sich auf eine Bewertung der Gefahren und der Gefährdung und auf die Folgenabschätzung. Sie umfasst eine Bewertung der Unsicherheitsquellen, die während der einzelnen Stufen der Charakterisierung und Bewertung des potenziellen Kohlendioxidspeichers ermittelt wurden, sowie, im Rahmen des Möglichen, eine Darstellung der Möglichkeiten zur Verringerung der Unsicherheit.

2.4 Zusammenfassung und Zeitplanung und geplante Investitionskosten

Das vorliegende Untersuchungsprogramm setzt sich aus drei Hauptkomponenten zusammen:

- Datenerhebung (inkl. einer 3D-Seismik und ein bis drei Untersuchungsbohrungen)
- Erstellung eines 3D-Erdmodells mit zugehöriger dynamischer Modellierung
- Charakterisierung des dynamischen Speicherverhaltens inkl. Risikobewertung

Das geplante Programm zur Untersuchung des Untergrundes erstreckt sich auf einen Zeitraum von fünf Jahren.

Dies stellt einen angemessenen Zeitraum dar um, das Untersuchungsprogramm nach Maßgabe der Anforderungen in Anlage 1 Teil 1 KSpTG durchzuführen (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 KSpTG). Wie dargestellt, handelt es sich bei dem Untersuchungsvorhaben um ein mehrstufiges Projekt. Dieses kann zum jetzigen Zeitpunkt aufgrund der Natur der Sache bestehenden sachverhältnlichen Unsicherheiten nur bis zu einem gewissen Grad geplant werden. Sobald die einzelnen Stufen abgeschlossen sind, wird es neue Erkenntnisse geben, die erst die weitere Detailplanung ermöglichen.

Es ist zudem zu beachten, dass die Durchführung einer Offshore-Untersuchung gegenüber Onshore-Projekten komplexere logistische Abwicklungen sowie Sicherheitsvorkehrungen erfordert. Dieser Zeitplan trägt diesem Umstand entsprechend Rechnung.

Zudem gilt es in der AWZ einen Einklang mit zahlreichen Nutzungsinteressen zu schaffen, die sich ebenfalls auf die zeitliche Umsetzbarkeit des Vorhabens auswirken. So sind beispielsweise Abstimmungen mit Interessensvertretern der Fischerei und Schifffahrt, aber auch mit der Bundeswehr durchzuführen (s. hierzu weiter Teil II Nr. 8 und 9). Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Gewährleistung des Arten- und Naturschutzes einen gewissen Zeitaufwand bedingen, der entsprechend berücksichtigt wurde.

Trotz dieser besonderen Herausforderungen, handelt es sich um einen realistischen Zeitrahmen. Denn die Antragstellerin hat in den vergangenen Jahren bereits einen beachtlichen Wissensvorsprung aufbauen können, indem Daten umfangreich ausgewertet und bewertet wurden, auf denen nunmehr das Untersuchungsprogramm aufbauen soll.

Teil II: Nachweis der Genehmigungsvoraussetzungen

Das geplante Vorhaben steht im Einklang mit den gesetzlichen Anforderungen des KSpTG und sonstigen einschlägigen gesetzlichen Regelungen. Die Genehmigungsvoraussetzungen sind in § 7 Abs. 1 KSpTG aufgeführt. Im Folgenden werden die Nachweise entsprechend § 7 Abs. 1 KSpTG geführt.

1 Finanzielle Leistungsfähigkeit

Die Antragstellerin hat entsprechend § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 KSpTG die für eine ordnungsgemäße Untersuchung erforderliche finanzielle Leistungsfähigkeit nachzuweisen.

Gemäß § 8 Abs. 1 S. 4 KSpTG sind die Angaben und Unterlagen zu § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 getrennt vorzulegen.

Der Nachweis der finanziellen Leistungsfähigkeit ist als Anlage 7 beigelegt.

2 Untersuchungsprogramm

Ein Untersuchungsprogramm, aus dem hervorgeht, dass die Untersuchungsarbeiten nach Art und Umfang in einem angemessenen Zeitraum insbesondere nach Maßgabe der Anforderungen in Anlage 1 Teil durchgeführt werden, liegt vor (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 2 KSpTG).

Insoweit wird auf die Ausführungen in Teil 1 Kapitel 2 verwiesen.

3 Nutzungskonkurrenzen

Beeinträchtigungen von Bodenschätzen oder vorhandenen Nutzungsmöglichkeiten des Untergrundes, deren Schutz jeweils auch im öffentlichen Interesse liegt, insbesondere eine Beeinträchtigung der Speicherung von Wärme, sowie Beeinträchtigungen von bergrechtlichen Genehmigungen und wasserrechtlichen Zulassungen sind im Sinne von § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 KSpTG ausgeschlossen.

3.1 Bodenschätze und vorhandene Nutzungsmöglichkeiten des Untergrundes

Es drohen keine Beeinträchtigungen von Bodenschätzen oder vorhandenen Nutzungsmöglichkeiten, die im öffentlichen Interesse liegen. Ein solches Interesse ist vorhanden, wenn ein Bodenschatz für die Volkswirtschaft von besonderem Gewicht ist, zum Beispiel aufgrund seiner Bedeutung für die Herstellung wichtiger Wirtschaftsgüter oder wegen der Sicherstellung der Versorgung (vgl. *Franßen*, in: Frenz, BBergG, 2019, § 11 Rn. 33). Eine Beeinträchtigung ist zu besorgen, wenn etwa infolge einer Verunreinigung, die die Durchführung der beantragten Untersuchung verursachen würde, die Gewinnung des Bodenschatzes unmöglich gemacht würde oder eine Lagerstätte so durchschnitten würde, dass eine wirtschaftliche Gewinnung der Bodenschätze nicht mehr möglich wäre (vgl. BT-Drs. 8/1315, S. 88 i.V.m. BT-Drs. 17/5750, S. 40).

Aus den vorliegenden umfangreichen lagerstättentechnischen Daten (vgl. Anlage 5) geht kein Hinweis hervor, dass durch die Maßnahmen im Rahmen des Untersuchungsprogramms im gesamten Untersuchungsfeld innerhalb

- der Speicherhorizonte: Quickborn-Sandstein, Avicula-Sandstein, Detfurth-Unterbänk, Detfurth-Oberbank und Solling-Sandstein,
- und der primären Barrierehorizonte: Solling-Tonsteine, Rötsalinar und Rötpeleite.

Bodenschätze, deren Schutz im öffentlichen Interesse liegt, beeinträchtigt werden. Insbesondere sind keine wirtschaftlich relevanten Kohlenwasserstoff-Lagerstätten bekannt.

Für geothermale Vorhaben liegt das Untersuchungsfeld zu weit im Offshore-Gebiet.

Sollten während der Durchführung des Untersuchungsprogramms Bodenschätze, die im öffentlichen Interesse liegen, entgegen bisherigen Erkenntnissen gefunden werden, wird die Genehmigungsbehörde in Kenntnis gesetzt und das Untersuchungsprogramm in Abstimmung mit dieser notwendigenfalls entsprechend angepasst, um während der gesamten Durchführung des Untersuchungsprogramms auszuschließen, dass diese Bodenschätze beeinträchtigt werden.

3.2 Bergrechtliche Genehmigungen

Eine Beeinträchtigung bergrechtlicher Genehmigungen im Sinne von § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 KSpTG ist ebenfalls ausgeschlossen.

In das Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee erstrecken sich keine Erlaubnisse oder Bewilligungen (vgl. Anhang 6).

Um die Rohstoffe des Untergrundes innerhalb und im direkten Umfeld zum Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee zu erfassen, wurden alle aktualisierten vom LBEG zur Verfügung gestellten Informationen zu Erlaubnissen und Bewilligungen wie folgt zusammengestellt (Stand: Februar 2026, nibis.lbeg.de):

Erlaubnisse in der deutschen Nordsee

- NE3-0005-01 für Kohlenwasserstoffe (825 km²) bis Mai 2028
- Borkum I für Erdwärme (130 km²) bis Oktober 2027
- Geldsackplate für Kohlenwasserstoffe (286 km²) bis Juni 2026

Bewilligungen in der deutschen Nordsee

- Deutsche Nordsee A6/B4 für Kohlenwasserstoffe (15 km²) bis Mai 2028
- Westerland III für Seesand (Steine, Erden) (55 km²) bis Dezember 2030
- BSK 1 auf Sand und Kies (532 km²) bis Juli 2033
- Heide-Mittelplate I auf Kohlenwasserstoffe (124 km²) bis Dezember 2041
- NB3-0004-00 für Kohlenwasserstoffe (12 km²) bis Dezember 2042

- NB3-0001-00 für Kohlenwasserstoffe (129 km²) bis Dezember 2042
- OAM III für Steine, Kies und Sand (350 km²) bis Mai 2051
- Bergwerkseigentum Jade-Weser (unbefristet)

In der Nordsee, i.W. im Bereich des Küstenmeeres, erfolgt die Gewinnung von Sand und Kies derzeit aus den Bewilligungsfeldern Westerland III und OAM III; BSK I ruht seit 2009. Westerland III dient der Sandaufspülung vor bzw. auf Sylt (Elsner, 2022, Anlage 5). Abgebaut und genutzt werden nicht die erdgeschichtlich jungen feinkörnigen Nordseesande, sondern standfestere grobkörnige „Kaolinsande“. Beide Bewilligungsfelder liegen vollständig innerhalb des Natura 2000-Gebietes „Sylter Außenriff“.

Kohlenwasserstoffe in der deutschen Nordsee wurden zum einen aus dem Erdgasfeld A6/B4 und zum anderen aus dem Erdölfeld Mittelplate/Dieksand (Bewilligung Heide-Mittelplate I), ca. 90 km südöstlich des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee, gefördert. Das Bewilligungsfeld Deutsche Nordsee A6/B4 befindet sich ca. 180 km nordwestlich des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee. Die Gasproduktion wurde mittlerweile eingestellt, die Produktionsbohrungen sollen verfüllt und die Produktionsplattform zu einem späteren Zeitpunkt komplett zurückgebaut werden.

Die Gewinnung von Erdgas aus dem Bewilligungsfeld NB3-0004-00 (Rotliegendes), ca. 50 km südwestlich des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee, soll von niederländischer Seite aus erfolgen.

Die Erlaubnis- und Bewilligungsfelder werden durch das beantragte Vorhaben in keiner Weise betroffen oder anderweitig beeinträchtigt.

3.3 Wasserrechtliche Zulassungen

Auch eine Beeinträchtigung wasserrechtlicher Zulassungen im Sinne von § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 3 KSpTG ist ausgeschlossen. Im Bereich des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee bestehen keine wasserrechtlichen Erlaubnisse oder Bewilligungen.

4 Zuverlässigkeit und Fachkunde, verantwortliche Personen

Die Antragstellerin hat gemäß § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4 KSpTG nachzuweisen, dass keine Tatsachen vorliegen, die die Annahme rechtfertigen, dass die Antragstellerin die erforderliche Zuverlässigkeit nicht besitzt, eine der zur Leitung oder Beaufsichtigung der Untersuchung bestellten Personen die erforderliche Zuverlässigkeit oder Fachkunde nicht besitzt oder die Antragstellerin die erforderliche Fachkunde nicht besitzt.

Gemäß § 8 Abs. 1 Satz 3 KSpTG sind die Angaben und Unterlagen zu § 7 Abs. 1 Satz 2 Nr. 4 getrennt vorzulegen.

Der entsprechende Nachweis der Zuverlässigkeit und Fachkunde ist als Anlage 8 beigelegt.

5 Vorsorge zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb

Die erforderlichen Vorkehrungen zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern, Beschäftigter und Dritter werden im Sinne von § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 5 KSpTG getroffen. Bei sämtlichen Arbeiten haben Umweltschutz und Sicherheit höchste Priorität.

5.1 Ausführungen zur Betriebssicherheit und zum Arbeitsschutz

Die einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften werden eingehalten. Dies gilt auch für den Einsatz von Fremdunternehmen. Für die Arbeiten werden ausschließlich qualifizierte Fachunternehmen und -personen eingesetzt (vgl. § 8 ABergV). Die Antragstellerin setzt zur Gewährleistung eines hinreichenden Arbeitsschutzes die bergrechtlichen Vorgaben entsprechend, die allgemein gültigen Arbeitsschutzvorschriften und die allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik um (vgl. BT-Drs. 17/5750, S. 40 i.V.m. § 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 BBergG).

In Anlehnung an § 2 Abs. 1 S. 1 ABergV werden zur Gewährleistung der Sicherheit und zum Schutz der Gesundheit der Beschäftigten die jeweils erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der die Arbeit berührenden Umstände getroffen. Die Maßnahmen werden dabei insbesondere darauf ausgerichtet, dass

1. die Arbeitsstätten so geplant, errichtet, ausgestattet, in Betrieb genommen, betrieben und unterhalten werden, dass die Beschäftigten die ihnen übertragenen Arbeiten ausführen können, ohne ihre eigene Sicherheit und Gesundheit oder die der anderen Beschäftigten zu gefährden,
2. Arbeitsstätten, die mit Beschäftigten belegt sind, der Beaufsichtigung durch eine verantwortliche Person unterliegen,
3. die mit einem besonderen Risiko verbundenen Arbeiten nur fachkundigen Beschäftigten übertragen und entsprechend den Anweisungen ausgeführt werden,
4. alle zu erteilenden Sicherheitsanweisungen für alle Beschäftigtengruppen geeignet und verständlich sind,
5. angemessene Einrichtungen zur Leistung von Erster Hilfe bereitstehen und
6. die erforderlichen Sicherheitsübungen in regelmäßigen Zeitabständen durchgeführt werden.

Zu diesem Zwecke werden insbesondere folgende Maßnahmen ergriffen:

Es wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument für die im Untersuchungsprogramm geplanten Tätigkeiten erstellt und für sämtliche Beschäftigte verfügbar gemacht (vgl. § 3 Abs. 1 ABergV, § 19 OffshoreBergV). Das Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument enthält dabei insbesondere Angaben zu besonderen Gefahrenquellen im Offshore-Bereich, eine Beurteilung zu deren Auswirkungen, Angaben zu Vorkehrungen zur Verhütung von schweren Unfällen und Begrenzung des Unfallausmaßes sowie zur geordneten Räumung der Arbeitsstätten in Notfällen (§ 18 Abs. 2 S. 1 Nr. 1 bis 3 OffshoreBergV). Des Weiteren enthält das Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument einen Nachweis über die innerbetriebliche Sicherstellung der Einhaltung aller Maßnahmen zum Schutz der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten (§ 19 Abs. 2 S. 1 Nr. 4 OffshoreBergV).

Es wird dafür Sorge getragen, dass für jede belegte Arbeitsstätte jederzeit eine Person verantwortlich ist, die über die für diese Aufgabe erforderliche Zuverlässigkeit, Fachkunde und körperliche Eignung verfügt und mindestens eine verantwortliche Person so lange anwesend und Aufsicht führt, solange dort gearbeitet wird (vgl. § 5 Abs. 1 Nr. 1, 2 ABergV, 17 Abs. 2 OffshoreBergV). Diese Person verlässt den Betrieb erst, nachdem sie sich vergewissert hat, dass eine andere verantwortliche Person anwesend ist und die Aufsicht übernommen hat (§ 17 Abs. 2 S. 2 OffshoreBergV). Zudem wird dafür gesorgt, dass die Beaufsichtigung, die erforderlich ist, um die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei allen Arbeitsvorgängen zu gewährleisten, von geeigneten und hierfür benannten verantwortlichen Personen wahrgenommen wird (vgl. § 5 Abs. 1 Nr. 3 ABergV). Die übrigen Vorgaben von § 5 ABergV werden ebenfalls entsprechend umgesetzt.

Sämtliche Arbeiten an den Betriebsanlagen fallen in den Anwendungsbereich des innerbetrieblichen Arbeitsgenehmigungsverfahrens. Im Rahmen des Arbeitsgenehmigungsverfahrens werden Arbeiten ab Erreichen eines bestimmten Gefährdungspotentials nur mit formeller interner Genehmigung der zuständigen verantwortlichen Person durchgeführt. Dieses Vorgehen ist an die Arbeitsfreigabe nach § 9 ABergV angelehnt. Bevor eine insoweit zu genehmigende Tätigkeit aufgenommen wird, erfolgt eine Einweisung vor Ort mit anschließender Freigabe der Arbeit. In jedem Fall – ob genehmigungsbedürftig oder nicht – ist eine Abstimmung über die vorgesehene Arbeit mit der verantwortlichen Person des betreffenden Betriebsbereichs erforderlich. Ein Bestandteil der Arbeitsgenehmigungen ist zudem eine sogenannte Job Safety Analyse (JSA). Hierbei handelt es sich um tätigkeitsbezogene Arbeitssicherheitsanalysen, in denen die mit der Tätigkeit verbundenen Gefährdungen ermittelt und entsprechende Sicherheitsvorkehrungen bzw. Minderungsmaßnahmen vorgesehen werden. Diese werden jeweils vor Tätigkeitsbeginn, zusätzlich zu den persönlichen Sicherheitschecks, erstellt und mit den Arbeitsteams im Zuge der Einweisung vor Ort durch die beauftragte Person besprochen (vgl. § 6 Abs. 1, 2 ABergV). Es wird sichergestellt, dass, soweit erforderlich, schriftliche Anweisungen in der Verkehrssprache und ggf. weiteren Sprachen erteilt (§ vgl. § 7 ABergV, § 37 OffshoreBergV), besondere Vorkehrungen bei erheblichen Gefahren in Anlehnung an § 10 ABergV getroffen werden und besondere Sicherheits- oder Gesundheitsschutzkennzeichnungen erfolgen (§ 19 ABergV).

Um die inhaltliche Richtigkeit und Angemessenheit der Arbeitsanweisungen zu gewährleisten, werden diese in einem vorgegebenen Zyklus einer betrieblichen Revision unterzogen. Dieser Revisionszyklus ist verbindlich einzuhalten. Um den Kenntnisstand der entsprechenden Mitarbeiter bei der Ausführung entsprechender Arbeiten und damit der Anwendung dieser Arbeitsanweisungen sicher zu stellen, werden diese überdies in einem vorgegebenen Zyklus geschult.

Es werden im Offshore-Bereich nur Personen eingesetzt, soweit nach dem Ergebnis ärztlicher Untersuchungen gesundheitliche Bedenken in Bezug auf die vorgesehenen Tätigkeiten nicht bestehen und hierfür eine ärztliche Bescheinigung vorliegt (Eignungsuntersuchung, § 16 Abs. 1 OffshoreBergV). Es werden keine Personen unter 18 Jahren eingesetzt (§ 16 Abs. 3 OffshoreBergV). § 20 ABergV wird entsprechend beachtet. Die Vorgaben der Gesundheitsschutz-Bergverordnung zu Eignungsuntersuchungen sowie Vorsorge- und Schutzmaßnahmen werden entsprechend umgesetzt.

Es werden zudem spezifische Schutzmaßnahmen im Sinne von § 11 ABergV, §§ 18, 26, 27 OffshoreBergV ergriffen. So werden insbesondere die Anforderungen zur Ersten Hilfe hinsichtlich theoretischer und praktischer Ausbildung der Beschäftigten sowie zu Erste-Hilfe-

Räumen erfüllt (§ 18 Nr. 1 bis 4, 6 OffshoreBergV). Es wird sichergestellt, dass verletzte oder erkrankte Personen zur Behandlung an Land gebracht werden können und bei schweren Unfällen oder Erkrankungen ein Arzt hinzugezogen werden kann (§ 18 Nr. 5 OffshoreBergV). Zudem wird ein Gasschutz- und Brandschutzplan nach Anhang 1 Nummer 1.3.3 und 1.4.5 ABergV erstellt (§ 26 Abs. 10 OffshoreBergV), diese werden Bestandteil des Berichts über ernste Gefahren. Es wird zudem ein Brandschutz- und Gasschutzbeauftragter bestellt (§ 26 Abs. 11 OffshoreBergV). Für die Plattform werden mindestens zwei und für den Zweck der Flucht und Rettung geeignete, voneinander unabhängige Zu- und Abgangsmöglichkeiten vorgesehen, die unterschiedliche Verkehrssysteme nutzen. Bei der Bemessung der Rettungsmittel und Mittel zur Gefahrenabwehr werden die höheren Eintreffzeiten und maximalen Reichweiten (Hin- und Rückweg) durch die höheren Küstenentfernungen der Einsatzmittel und -kräfte berücksichtigt.

Hinsichtlich der Einrichtung von Arbeitsstätten und sanitärer Einrichtungen, dem Einsatz von Arbeitsmitteln und der Auswahl von Schutzausrüstung werden insbesondere die Vorgaben von §§ 12, 13, 17, 18, 22 ABergV entsprechend berücksichtigt. Im Hinblick auf den Umgang mit brennbaren und wassergefährdenden Stoffen werden zudem die Vorgaben nach § 28 OffshoreBergV und für den Umgang mit Gefahrenstoffen die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung umgesetzt.

Den Beschäftigten wird für die Durchführung von Arbeiten im Offshore-Bereich entsprechende wetterfeste Kleidung zur Verfügung gestellt (§ 21 OffshoreBergV).

Als einheitliche Verkehrssprache für die Ausführung der 3D-Seismik und der Untersuchungsbohrungen wird Englisch festgelegt. Es wird sichergestellt, dass alle eingesetzten Personen diese Sprache im ausreichenden Maße beherrschen (§ 20 OffshoreBergV).

Bei der Durchführung der Untersuchungsbohrungen werden die Anforderungen nach § 35 OffshoreBergV zur Verhütung von Bekämpfung von Ausbrüchen beachtet. Es werden überdies zusätzliche Überwachungsmaßnahmen für die Sicherheit entsprechend § 36 OffshoreBergV, insbesondere Fernüberwachungsvorrichtungen vorgesehen. Zudem werden insbesondere die Vorgaben nach §§ 54 f. OffshoreBergV im Hinblick auf die Positionierung von Plattformen auf See, Sprech- und Sprechfunkverbindungen, Melde- und Schutzsysteme auf Plattformen beachtet. Es werden Rettungsmittel im Sinne von § 57 OffshoreBergV vorgehalten und Notfallübungen im Sinne von § 58 OffshoreBergV durchgeführt. Es wird zudem sichergestellt, dass auf Basis eines internen Notfalleinsatzplans die erforderlichen Notfallmaßnahmen im Sinne von § 59 OffshoreBergV ergriffen werden.

Vor Inbetriebnahme wird das Jackup Rig bei Bedarf einer unabhängigen Überprüfung eines Sachverständigen unterzogen (vgl. § 47 OffshoreBergV). Diese Überprüfung umfasst insbesondere die sicherheits- und umweltkritischen Bereiche des Jackup Rigs.

Es werden in dem Betrieb und der zugehörigen Landbasis Listen darüber geführt, in denen die Zahl und die Namen der auf der Plattform anwesenden Personen enthalten sind (§ 17 Abs. 4 OffshoreBergV). Sollten trotz aller Sicherheitsvorkehrungen schwere Unfälle, unmittelbare ernste Gefahren oder andere Unfälle im Sinne von § 39 Abs. 1 OffshoreBergV auftreten, werden diese unverzüglich bei der zuständigen Behörde angezeigt und die Stellen im Sinne von § 39 Abs. 2 OffshoreBergV unterrichtet.

Soweit nicht bereits umfasst, erfolgt hinsichtlich der Ausführung der Untersuchungsbohrung(en) zusätzlich eine Orientierung an der Tiefbohrverordnung Niedersachsen vom 17.05.2022.

5.2 Ausführungen zum Risikomanagement

Die gesamten Arbeiten im Rahmen des Untersuchungsprogrammes werden nach dem Stand der Technik ausgeführt, um Risiken bestmöglich zu verhindern. Es erfolgt insoweit eine Orientierung an §§ 40 ff. OffshoreBergV. Sofern nicht bereits durch obige Arbeitsschutzmaßnahmen abgedeckt, wird sichergestellt, dass die Arbeiten im Rahmen dieses Untersuchungsprogrammes (3D-Seismik, Bohrung, Injektionstest) auf der Grundlage eines systematischen Risikomanagements durchgeführt und dabei alle geeigneten Maßnahmen zur Verhütung schwerer Unfälle getroffen werden, sodass das Risiko möglicher schwerer Unfälle für Personen, Umwelt und das Jackup Rig sowie für das Vermessungsschiff vertretbar ist (vgl. § 40 Abs. 1 OffshoreBergV).

Die verantwortlichen Personen für das Risikomanagement werden vor Beginn der Arbeiten der zuständigen Behörde angezeigt (vgl. § 40 Abs. 2 S. 1, 2 OffshoreBergV). Eingegliedert in das Risikomanagement sind auch die folgenden organisatorischen Maßnahmen:

- **Überwachung und Wartung:** Die regelmäßige Überprüfung der Ausrüstung, die Überwachung der Eigenschaften der Bohrflüssigkeit und die Sicherstellung, dass die BOPs betriebsbereit sind, gehören alle zu den routinemäßigen Maßnahmen der Bohrlochkontrolle.
- **Ausbildung und Zertifizierung:** Personal, das an Bohroperationen beteiligt ist, durchläuft eine fundierte Ausbildung, stetige Zertifizierung in der Bohrlochkontrolle sowie beständige und strenge Kontrolle der Fähigkeiten. Die gleichen strengen Qualifikationsanforderungen gelten ebenso für das Personal auf dem Vermessungsschiff.
- **Inspektion der Bohrlochkontrollausrüstung:** Regelmäßige Inspektionen und Wartungen der Bohrlochkontrollausrüstung stellen sicher, dass sie in bestimmungsgemäßem Zustand sind.
- **Simulationen und Übungen:** Regelmäßige Übungen simulieren Szenarien der Bohrlochkontrolle und helfen der Besatzung, sich mit möglichen Verfahren vertraut zu machen.

5.3 Gesonderte Ausführungen zur Betriebs- und Arbeitssicherheit im Rahmen der Untersuchungsbohrung

Ergänzend zu Teil I Kapitel 2.2.5 und den vorstehenden Darstellungen erfolgen hier weitere Ausführungen zur Betriebs- und Arbeitssicherheit im Rahmen der Untersuchungsbohrung.

Die Untersuchungsbohrungen werden nach dem Stand der Technik geplant und durchgeführt. Die erforderlichen Vorkehrungen zum Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern Beschäftigter und Dritter werden getroffen.

Bei den geplanten Untersuchungsbohrungen handelt es sich um Tiefbohrungen. Die Antragsstellerin verfügt über umfangreiche Erfahrungen im Abteufen von Tiefbohrungen. Beim Abteufen einer Tiefbohrung gibt es bewährte Sicherheitsmaßnahmen, die umgesetzt werden. Im Folgenden werden spezielle Sicherungs- und Vorsorgemaßnahmen aus dem Bohrlochbergbau erläutert.

Absperrvorrichtungen

Jede Tiefbohrung wird obertägig auf dem Meeresboden mittels eines Blowout-Preventers bestehend aus mehreren Absperrereinrichtungen und weiteren der Betriebssicherheit dienenden Einrichtungen versehen. Der Hauptzweck ist der Vollabschluss der Tiefbohrung, im Falle eines unkontrollierten Fluidzutrittes mittels der Absperrereinrichtungen des BOPs. Die für dieses Vorhaben zum Einsatz kommenden Vorrichtungen werden in ihren Druckstufen so ausgewählt und ausgelegt, dass sie den höchstmöglich erwartbaren Kopfdrukken genügen, die bis zum Erreichen der Einbauteufe der nächsten Verrohrung oder nach dem Einbau der letzten Verrohrung bis zum Erreichen der Endteufe zu erwarten sind.

Entsprechende Totpump- und Druckentlastungseinrichtungen werden auf den jeweiligen Bohrabschnitt angepasst, um Gase oder Flüssigkeiten aus der Tiefbohrung abzulassen oder in die Bohrung einzupumpen, und damit unter Kontrolle zu halten.

Einrichtungen zur Zuflusserkennung

Ein Zufluss (Kick) tritt auf, wenn Gase oder Flüssigkeiten aus der Formation aufgrund eines höheren Formationsdrucks als des hydrostatischen Drucks der Spülung in das Bohrloch gelangen. Eine solche Druckerhöhung ist unkontrolliert und unerwünscht. Eine frühe Erkennung ist wichtig, um einen Zufluss zu kontrollieren und einen Blowout zu verhindern. Erkannt werden kann ein Zufluss mittels präziser Beobachtung der Tankstände im Spülungskreislauf, Volumenmessungen im Spülungskreislauf sowie durch niedrigschwellige Gasdetektion.

Bei Erkennung eines Zuflusses wird das Bohrloch eingeschlossen, um einen weiteren Zustrom zu verhindern. Das Verfahren beinhaltet das Schließen der Absperrereinrichtungen und ein (vorübergehendes) Stoppen der Spilungspumpen.

Abhängig von im Bohrloch befindlichen Equipment findet ein kontrolliertes Auszirkulieren des Zuflusses statt, sowie dem Einzirkulieren von beschwerter Spülung, um den hydrostatischen Druck zu erhöhen. Hierfür gibt es unterschiedliche Methoden (u.a. Driller- oder Engineer-Methode), welche in regelmäßigen Abständen an dafür zertifizierten Institutionen trainiert werden.

Zur Beschwerung der Bohrspülung werden ausreichende Mengen an Material vor Ort vorgehalten.

H₂S-Überwachung

Der Bohrlochkopf wird mit einem H₂S-Sensor versehen. Die Mitarbeiter werden regelmäßig im Umgang mit H₂S geschult und somit in die Lage versetzt, im Ereignisfall angemessen reagieren zu können. Potenzielle Gefährdungen für Leib und Leben der Mitarbeiter sowie für die Umwelt können somit ausgeschlossen werden.

Gasschutzplan und Gasalarmplan

Der Gasschutzplan und der Gasalarmplan werden im Zuge der Ausführungsplanung erstellt und als Bestandteil des Berichts über ernste Gefahren der zuständigen Behörde vorgelegt. Im Gasschutzplan werden Bestimmungen für den innerbetrieblichen Gasschutz geregelt. Dies beinhaltet Regelungen wie Unterweisungen, Gasschutz-Geräte oder generell die Organisation des Gasschutzes. Der Gasalarmplan kann als Ergänzung oder Erweiterung des Gasschutzplanes betrachtet werden. In ihm wird geregelt, was im Falle einer unkontrollierten Gasfreisetzung zu tun ist. Dies beinhaltet ebenfalls Unterweisungen und Übungen, Organisation und organisatorische Maßnahmen wie Festlegung von Fluchtwegen oder aber Maßnahmen zur Bekämpfung des Gasausbruchs.

Brand- und Explosionsschutz

Es wird dafür Sorge getragen, dass je nach Art der Tätigkeiten sowie der Einrichtungen die erforderlichen Maßnahmen und Vorkehrungen gegen das Entstehen und Ausbreiten von Bränden und gegen das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre getroffen werden. Im Bericht über ernste Gefahren werden Maßnahmen und Vorkehrungen zum Brandschutz erläutert.

Brand- und explosionsgefährdete Bereiche werden bei Bedarf festgelegt und gekennzeichnet.

Im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrung wird ein Brandschutzplan erstellt. Dieser genügt sämtlichen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen. Somit wird sichergestellt, dass das Risiko eines Brandes maximal minimiert wird und im unwahrscheinlichen Eintrittsfall die Schadenshöhe so gering wie möglich bleibt. Das Brandschutzkonzept beziehungsweise der Brandschutzplan wird als Bestandteil des Berichts über ernste Gefahren (in Anlehnung an § 43 OffshoreBergV) der zuständigen Behörde vorgelegt.

Im Zuge der Ausführungsplanung wird des Weiteren der Explosionsschutz in Form eines Explosionsschutzplanes geregelt und als Bestandteil des Berichts über ernste Gefahren der zuständigen Behörde vorgelegt. Hier werden zunächst Lokalisationen identifiziert, an denen mögliche Gasaustritte mit welcher Wahrscheinlichkeit in welcher Intensität auftreten könnten. Basierend darauf werden diese Bereiche in unterschiedliche Explosionsschutzonen (Exzonen) eingeteilt. Im Weiteren werden analog zum Gasschutz Regelungen technischer sowie organisatorischer Natur wie etwa Gefährdungsbeurteilungen einzelner Arbeitsorte, Arbeitsanweisungen oder Notfallmaßnahmen getroffen. Wie auch beim Gasschutz gilt hier das grundlegende Prinzip, das Vermeiden (etwa vor Gefährdungssituationen) vor Vermindern (etwa von Folgen eines Ereigniseintritts) gilt.

Löscheinrichtungen

Teil des Brandschutzplans wird die Versorgung/ Bereitstellung mit Löschmitteln, insbesondere Feuerlöschschäumen sein. Löschschäume werden in ausreichender Menge auf der Anlage vorgehalten. Weiterhin wird dafür Sorge getragen, dass der Einsatz von Schäumen, die per- und polyflourierte Chemikalien (PFAS) enthalten, vermieden wird. Dies gilt insbesondere für potenzielle Einsätze auf Hubschrauber-Landedecks. Weiterhin wird sichergestellt, dass eventuell benötigter Löschschaum nicht über das Drainagesystem in die Meeresumwelt gelangt. Eventuell stattfindende Feuerlöschübungen werden ausschließlich mit Wasser durchgeführt.

Lagerung wassergefährdender Stoffe

Die geplanten Untersuchungsbohrungen werden nach dem Stand der Technik ausgeführt, um einen unkontrollierten Austritt von wassergefährdenden Stoffen zu vermeiden, damit insbesondere der Zustand der Nordsee nicht verschlechtert und eine Verbesserung des Zustands der Nordsee nicht vereitelt wird (§ 45a WHG). Das Jackup Rig bzw. die Untersuchungsbohrung verfügen über die erforderlichen Absperreinrichtungen und Sicherheitsventile. Zum Anmachen der Bohrspülung werden ausschließlich Stoffe verwendet, die auf der PLONOR-Liste der OSPAR stehen.

Ein Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bei der Abteufung der Untersuchungsbohrung auf dem Jackup Rig erfolgt im Wesentlichen im Umgang mit der Bohrspülung, dem Bohrklein, dem Korrosionsschutz, Inhibitoren und der Zementierung.

Wassergefährdende Stoffe werden ausschließlich in dafür vorgesehenen Bereichen und geeigneten Behältern bzw. Behältnissen aufbewahrt. Die Behälter bzw. Behältnisse werden so ausgewählt, dass sie den im Betrieb entstehenden Beanspruchungen standhalten. Die Lagerräume und Lagerplätze werden so gestaltet, dass auftretende Undichtigkeiten erkennbar sind und auslaufende Flüssigkeiten aufgefangen werden. Bei einwandigen Lagerbehältern werden die Auffangvorrichtungen so bemessen, dass die Inhalte der Lagerbehälter vollständig aufgenommen werden. Es wird dafür Sorge getragen, dass beim Befüllen und Entleeren von Behältern oder Gefäßen mit wassergefährdenden oder brennbaren Flüssigkeiten ein Auslaufen oder Überlaufen vermieden wird und der Füll- oder Entleervorgang jederzeit schnell und gefahrlos durch Absperreinrichtungen unterbrochen werden kann. Die Absperreinrichtungen werden von einem Ort aus bedient, der auch im Fall eines Brandes oder einer Explosion schnell und ungehindert erreichbar ist. Damit wird ein Umgang mit wassergefährdenden Stoffen insbesondere entsprechend § 28 OffshoreBergV gewährleistet.

Für den unwahrscheinlichen Fall, dass es doch zu einem Austritt von wassergefährdenden Stoffen kommt, wird ein Notfallplan für das Austreten von wassergefährdenden Stoffen erstellt. Der Notfallplan beschreibt Vorkehrungen und Maßnahmen, um die Folgen des unvorhergesehenen Ereignisses zu kontrollieren und zu minimieren.

Für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen werden entsprechende Anweisungen gemäß Gefahrstoff-Verordnung erstellt und der entsprechende Mitarbeiterkreis hinsichtlich Arbeitssicherheit und Umweltschutz unterwiesen.

Es werden ausschließlich für den zu verwendenden Zweck ausgelegte, nicht ortsfeste Container und Tanks eingesetzt, deren Bereitstellung, Benutzung und Überprüfung gemäß

Betriebssicherheitsverordnung geregelt werden. Darüberhinausgehend werden die Vorgaben von § 28 OffshoreBergV entsprechend umgesetzt.

Behältnisse sowie zu lagernde Stoffe und Materialien werden eindeutig gekennzeichnet. Potenzielle Tropfverluste an Kupplungen werden durch Wannen aufgefangen.

Um einer potenziellen Kontamination von Gewässern im Falle eines Stoffaustritts entgegenzuwirken, werden entsprechende technische Arbeitsmittel für deren Beseitigung zur Verfügung gestellt – u.a. werden ausreichende Mengen an Bindemitteln bereitgestellt. Das Austreten von Stoffen bei Umfüllvorgängen ist jederzeit durch eine Überwachung der anwesenden Mitarbeiter erkennbar. Im Falle eines Stoffaustritts können diese nicht unmittelbar in die Meeresumwelt gelangen. Moderne Bohranlagen verfügen über ein Überlaufsystem, welches ausreichend groß dimensioniert ist, um möglicherweise austretende Stoffe aufzufangen.

Bericht über ernste Gefahren

Für die Ausführung der Bohrung(en) wird in Anlehnung an § 43 OffshoreBergV ein Bericht über ernste Gefahren für das Jackup Rig und daran angebundene Einrichtungen erstellt. Der Bericht enthält u.a. Angaben zum Unternehmenskonzept (vgl. § 44 OffshoreBergV) zur Verhütung schwerer Unfälle, eine Beschreibung des Sicherheits- und Umweltmanagementsystems (vgl. § 45 OffshoreBergV), einen internen Notfalleinsatzplan (vgl. § 48 OffshoreBergV), sowie Aussagen zum Umgang mit brennbaren und wassergefährdenden Stoffen. Der Bericht wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung vorgelegt.

Sicherheitszone

Für die Bohrungen wird jeweils eine Sicherheitszone von 500 m Radius eingerichtet, gemessen vom jeweiligen äußeren Rand des Jackup Rigs. Innerhalb dieser Sicherheitszone darf nur Schiffsverkehr stattfinden, der der Versorgung oder der Sicherheit der Anlage dient (vgl. §§ 13, 2 Abs. 15 OffshoreBergV).

Das Jackup Rig wird zur Gewährleistung der Sicherheit des Schiffsverkehrs mit den erforderlichen Schifffahrtszeichen gekennzeichnet (vgl. § 10 OffshoreBergV). Sofern das zum Einsatz kommende Jackup Rig eine Höhe von mehr als 100 m über der Wasseroberfläche aufweisen sollte, wird in Anlehnung an § 10 Abs. 4 OffshoreBergV dieses als Luftfahrthindernis gekennzeichnet und ein entsprechendes Kennzeichnungskonzept erstellt. Es wird dafür Sorge getragen, dass sämtliche Kennzeichnungen in betriebssicherem Zustand erhalten werden (vgl. § 10 Abs. 6 OffshoreBergV). Die Sicherung des Hubschrauberverkehrs erfolgt in Anlehnung an § 14 OffshoreBergV.

Es wird dafür Sorge getragen, dass Schiffe, die sich des Jackup Rigs nähern, beobachtet werden und erforderlichenfalls über die Lage des Jackup Rigs unterrichtet und vor einer weiteren Annäherung gewarnt werden (vgl. § 12 Abs. 1, 2 OffshoreBergV).

Während der Bohrarbeiten ist ständig ein Bereitschaftsschiff im Bereich des Jackup Rigs vor Ort, um die Gefahr von Kollisionen zu mindern, oder, im Falle einer Kollision, Rettungsmaßnahmen durchführen zu können (vgl. § 12 Abs. 2 OffshoreBergV).

Bei Bedarf wird eine Risikoanalyse zur Betrachtung der Kollisionshäufigkeiten im Vorhabengebiet unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrssituation im Umfeld der jeweiligen Untersuchungsbohrung erstellt. Diese Analyse wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung auf Verlangen vorgelegt.

Im Übrigen wird auf die Ausführungen in Teil II Kapitel 8 verwiesen.

6 Schutz der Umweltgüter/ Gefährdungen der Meeresumwelt

Im Interesse der Allgemeinheit und der Nachbarschaft ist gewährleistet, dass die betroffenen Umweltgüter geschützt, und so weit nicht möglich, ordnungsgemäß wiederhergestellt werden (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 6a) KSpTG). Es wird zudem Sorge für den Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs getragen sowie die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß getroffen (vgl. BT-Drs. 17/5750, S. 40 f i.V.m. § 55 Abs. 1 Nr. 5 bis 7 BBergG). Die Meeresumwelt wird nicht gefährdet (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 7a) Var. 2 KSpTG).

Es wird bei der Planung und Ausführung des Untersuchungsvorhabens dafür Sorge getragen, dass es zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen oder Gefährdungen der Meeresumwelt kommt und nachteilige Einwirkungen auf das Meer und den Meeresgrund sowie auf die Tiere und Pflanzen vermieden oder soweit möglich gemindert werden.

Nach der Gesetzesentwurfsbegründung zu § 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 7a KSpTG wird hinsichtlich des Ausschlusses einer Gefährdung der Meeresumwelt der Maßstab aus § 69 Abs. 3 S. 1 Nr. 1 a) WindSeeG übernommen (BT-Drs. 21/1494, S. 51). Hiernach wird eine Gefährdung der Meeresumwelt u.a. ausgeschlossen, wenn eine Verschmutzung der Meeresumwelt im Sinn des Art. 1 Abs. 1 Nr. 4 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen vom 10. Dezember 1982 nicht zu besorgen ist. Unter dem Begriff der Verschmutzung versteht das Seerechtsübereinkommen die unmittelbare oder mittelbare Zuführung von Stoffen oder Energie durch den Menschen in die Meeresumwelt einschließlich der Flussmündungen, aus der sich abträgliche Wirkungen, wie

- eine Schädigung der lebenden Ressourcen sowie der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres,
- eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit,
- eine Behinderung der maritimen Tätigkeiten einschließlich der Fischerei,
- und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres,
- eine Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meeres,
- eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt

ergeben oder ergeben können.

Verschmutzungen in diesem Sinne können ausgeschlossen werden. Wie dieses Kapitel zeigen wird, wird eine Schädigung der lebenden Ressourcen sowie der Tier- und Pflanzenwelt des Meeres durch das Untersuchungsprogramm nicht hervorgerufen. Dass keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit droht, wurde im vorherigen Kapitel (Teil II 5) dargelegt. Im

Hinblick auf die übrigen genannten Belange wird auf untenstehende Ausführungen unter Teil II 8 und Teil II 9 verwiesen.

Im Folgenden werden die zu betrachtenden Schutzgüter, die relevanten Wirkfaktoren und die potenziellen Auswirkungen des Vorhabens dargestellt.

Im Anschluss werden die für dieses Vorhaben erforderlichen Fachbeiträge und deren jeweilige Methodik und Ergebnisse zusammengefasst.

Zum Abschluss werden nochmals zusammenfassend die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Vorhaben aufgeführt.

Sofern schutzgutspezifische Untersuchungen erforderlich sind (z.B. Schutzgüter Makrozoobenthos, Sedimente, Biotope) orientieren sich diese am in der AWZ der Nordsee langjährig etablierten und vielfach angewendeten Standard zur Untersuchung des Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). Aufgrund der Ausprägung des Vorhabens (punktuelle Untersuchungsbohrungen) wird sich das Untersuchungsdesign (Verteilung der Probenahmestandorte) zwar gegenüber einer Offshore-Windparkfläche unterscheiden, die eigentliche Probenahmemethodik (Verwendung von van Veen-Greifer, 2 m-Baumkurre und Unterwasservideo; Anzahl Parallelen pro Station, Siebmaschenweite, Auswertungsparameter etc.) können aber auf das hier antragsgegenständliche Vorhaben übertragen werden (vgl. auch Teil II Kapitel 6.3.1).

6.1 Schutzgüter und potenzielle Wirkfaktoren

Das Untersuchungsprogramm beinhaltet die Planung, Ausführung und Auswertung von seismischen Messungen sowie die Planung, Ausführung und Auswertung von bis zu drei Untersuchungsbohrungen sowie die Planung, Ausführung und Auswertung eines Injektionstests.

Grundlage für die Beurteilung potenzieller Umweltauswirkungen (sogenannte Struktur- und Funktionsveränderungen) durch das Vorhaben sind die schutzgutbezogenen Bestandsbeschreibungen und -bewertungen folgender Schutzgüter:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Plankton,
- Makrozoobenthos,
- Fische,
- Marine Säugetiere,
- Avifauna (Rast- und Zugvögel),
- Fledermäuse und Fledermauszug,
- Biotoptypen,
- Biologische Vielfalt,
- Fläche,
- Boden/Sediment,

- Wasser,
- Luft,
- Klima,
- Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

Die Bestandsbewertung der jeweiligen Schutzgüter soll weitgehend anhand definierter Kriterien erfolgen. Angelehnt an das Vorgehen bei Offshore-Windparkprojekten und Kabelprojekten in der AWZ der Nordsee soll die Bewertung der Schutzgüter Boden/ Sediment, Biotoptypen, Benthos und Fische anhand der Kriterien Seltenheit/Gefährdung, Vielfalt/Eigenart und Natürlichkeit erfolgen.

Für die Schutzgüter Marine Säugetiere sowie Rast- und Zugvögel ist die Zugrundelegung dieser Kriterien nicht zielführend, da es sich hier um hochmobile Artengruppen handelt (Rast- / Zugvögel und Marine Säugetiere) bzw. nur wenige Arten einer Artengruppe betrachtungsrelevant sind (Marine Säugetiere).

Für die Schutzgüter Marine Säugetiere und Rastvögel werden daher die Kriterien Schutzstatus, Bewertung des Vorkommens, Bewertung räumlicher Einheiten und Vorbelastungen betrachtet, beim Schutzgut Zugvögel die Kriterien großräumige Bedeutung des Vogelzuges, Bewertung des Vorkommens, Seltenheit/ Gefährdung der Zugvogelarten und Natürlichkeit. Für die Schutzgüter Fläche, Wasser, Plankton, Fledermäuse, Biologische Vielfalt, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit werden keine Kriterien definiert. Die Bewertung erfolgt hier rein verbal-argumentativ.

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen soll über die Ermittlung von Struktur- und Funktionsveränderungen des jeweiligen Schutzgutes erfolgen, die durch die bau-/ rückbau-, anlage- oder betriebsbedingten Wirkfaktoren (s. nachfolgende Auflistung) ausgelöst werden können. Zur Bewertung der Struktur- und Funktionsveränderungen werden die Einzelkriterien „Dauer“, „Ausdehnung“ und „Intensität“ herangezogen und für die Beurteilung der Struktur- und Funktionsveränderungen aggregiert.

Die Ableitung der Gefährdung des einzelnen Schutzgutes durch das Vorhaben erfolgt im Anschluss aus der Verschneidung des Bestandswertes und dem Maß der Struktur- und Funktionsveränderung. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind mit dem hier beantragten Vorhaben folgende Wirkfaktoren bzw. Wirkpfade verbunden, die auf ein oder mehrere Schutzgüter einwirken können:

Baubedingte Wirkfaktoren:

- Einwirkungen auf das Sediment an den Standorten der Untersuchungsbohrungen mit
 - Resuspension und Sedimentation
 - direkter oberflächennaher Störung
 - Bildung von Trübungsfahnen
 - Veränderung der Morphologie
 - Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen

- Lärmemissionen und Vibrationen durch
 - seismische Erkundungen
 - Einbringung von Standrohr(-en) sowie Bohrbetrieb
 - Allgemeinen Baubetrieb
 - Schiffsverkehre (Seismik und Untersuchungsbohrungen)
- Visuelle Unruhe und Lichtemissionen durch
 - Allgemeinen Baubetrieb
 - Schiffsverkehre (Seismik und Untersuchungsbohrungen)
- Luftschadstoffemissionen durch
 - Allgemeinen Baubetrieb
 - Schiffsverkehre (Seismik und Untersuchungsbohrungen)

Anlagebedingte Wirkfaktoren (nur Untersuchungsbohrungen):

- Flächeninanspruchnahme am Meeresboden (Standbeine)
- Befahrensverbot der Sicherheitszone
- Veränderung der Morphologie
- Hindernis im Wasserkörper mit
 - Veränderung des Strömungsregimes und des Wellenfeldes
 - Veränderung der Morphologie (Auskolkung/ Sedimentumlagerung)
- Hindernis und Sichtbarkeit im Luftraum mit
 - Kollisionsrisiko
 - Scheuch- bzw. Meidungswirkung

Betriebsbedingte Wirkfaktoren (nur Untersuchungsbohrungen):

- Lärmemissionen und Vibrationen
- Lichtemissionen
- Stoffliche Emissionen

6.2 3D-Seismik

Es wird bei der Planung und Ausführung der 3D-Seismik dafür Sorge getragen, dass betroffene Umweltgüter geschützt sind und die Meeresumwelt nicht gefährdet wird.

In Kapitel 6.1 wurden die zu betrachtenden Schutzgüter und die potenziellen Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens aufgeführt. Im folgenden Kapitel 6.2.1 soll etwas detaillierter auf die relevanten Wirkfaktoren und potenziellen Auswirkungen der 3D-Seismik sowie im Kapitel 6.2.2 auf die bereits getroffenen und geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der geplanten 3D Seismik eingegangen werden.

6.2.1 Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen der 3D-Seismik

Die geplante 3D-Seismik ist nach Art und Umfang ein temporäres, nicht ortsgebundenes Vorhaben. Sie führt nicht zu einer **Flächeninanspruchnahme** am Meeresgrund. Boden- oder Sedimentverluste sind somit nicht zu besorgen.

Die geplante 3D-Seismik führt auch nicht zu einer relevanten **Sedimentverwirbelung** oder **Trübung**.

Aufgrund des technischen Messverfahrens der 3D-Seismik sind relevante **Erschütterungen** nicht zu erwarten.

Es wird bei der Planung und Ausführung der 3D-Seismik dafür Sorge getragen, dass es nicht zu **unzulässigen Stoffeinträgen** in die Meeresumwelt kommt. Die während der Ausführung der 3D-Seismik anfallenden Abfälle werden soweit erforderlich getrennt, gesammelt, per Schiff transportiert und einer ordnungsgemäßen Verwertung und Entsorgung zugeführt. Die Abwässer aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen werden ausschließlich im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben in das Meer eingeleitet. Es erfolgt keine Entledigung von Gegenständen im Meer oder auf dem Meeresgrund. Unkontrolliert treibende, festgekommene oder gesunkene Gegenstände werden unverzüglich geborgen. Insofern sind keine unzulässigen Stoffeinträge im Zuge der Ausführung der geplanten 3D-Seismik zu besorgen.

Luftschadstoffemissionen durch den Schiffsverkehr können aufgrund der begrenzten Dauer der Ausführung der Seismik von ca. drei Monaten und der guten Luftzirkulation auf See vernachlässigt werden.

Eine weitere Betrachtung dieser Wirkfaktoren ist deshalb nicht erforderlich.

Im Rahmen des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (vgl. Kapitel 6.4.2 bzw. Anlage 4) für das Untersuchungsvorhaben und der Natura 2000-Voruntersuchung (vgl. Kapitel 6.4.3 bzw. Anlage 3) werden als relevante Wirkfaktoren der 3D-Seismik

- die Schallemissionen unter Wasser,
- die visuelle Störung von Seevögeln
- sowie die Kollision von fliegenden Seevögeln mit dem Vermessungsschiff

identifiziert.

Das im Untersuchungsfeld relevante Artenspektrum für die artenschutzrechtliche Prüfung konnte auf den Schweinswal sowie Rast- und Zugvögel eingegrenzt werden. Für Arten aus den Gruppen Pflanzen, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Amphibien, Reptilien sowie Makrozoobenthos, Fische und Fledermäuse konnten artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG aufgrund des Vorhabens frühzeitig ausgeschlossen werden.

Im Folgenden erfolgt eine kurze zusammenfassende Betrachtung der möglichen Wirkfaktoren der 3D-Seismik und deren möglicher Auswirkungen auf die Schutzgüter Schweinswal sowie Rast- und Zugvögel.

Schallemissionen

Durch das geplante Vorhaben der 3D-Seismik kommt es zu unvermeidbaren Schallemissionen. Die Schallemissionen könnten insbesondere für marine Säugetiere schädlich sein. Der Impulsschall kann, je nach Lautstärke und Frequenzbereich, zu einer zeitlich begrenzten Anhebung der Hörschwelle bzw. auch zu einer dauerhaften Anhebung der Hörschwelle bis hin zur vollständigen Taubheit bei marinen Säugetieren führen (u. a. BMUV 2022; BfN 2017). Zudem kann es zu Verhaltensreaktionen in Form von Fluchtverhalten kommen, welches Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme bedingen und sich bis zu Auswirkungen auf Fortpflanzung und Populationsdynamiken ausweiten kann.

Der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen keine nachteilige Beeinträchtigung der Meeresumwelt durch die geplante 3D-Seismik zu besorgen ist. Insbesondere wird ein Schallschutzkonzept im Zuge der Ausführungsplanung der 3D-Seismik erstellt. Darüber hinaus ist der Einsatz von Marine Mammal Observers (MMO) und Passive Acoustic Monitoring-Observers (PAM) zur Kontrolle eventueller Anwesenheit mariner Säuger vorgesehen. Die umfassenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind im folgenden Kapitel 6.2.2 aufgeführt.

Des Weiteren wurde aufgrund der Nähe des Messgebietes der 3D-Seismik zum Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff“ vorsorglich eine Natura 2000-Voruntersuchung (Anlage 3) durchgeführt. Das „Sylter Außenriff“ zählt zum Hauptkonzentrationsgebiet für Schweinswale und stellt ebenfalls ein Gebiet mit hoher ökologischer Wertigkeit für Robben, Fische und zahlreiche Rote Liste Arten dar.

Eine mögliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Natura 2000-Gebietes „Sylter Außenriff“ kann aufgrund der Schallemissionen während der 3D-Seismik auf marine Säugetierarten sowie Fischarten auftreten. Für das Erhaltungsziel „Schutz, Erhaltung und Wiederherstellung der Bestände der Schweinswale, Kegelrobbe, Seehunde und Seevogelarten sowie ihrer Lebensräume und der natürlichen Populationsdynamik“ können sich vorhabensbedingt negative Auswirkungen ergeben. Dies ist durch die Störung der Meeressäuger durch die Schallemissionen, die noch innerhalb des Schutzgebietes registrierbar sind, begründet. Die Natura 2000-Voruntersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der generellen Entfernung des Vorhabens zum Schutzgebiet und somit auch zu den hauptsächlichen Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Nahrungs- und Migrationsgebieten für Schweinswale, sowie der Anwendung üblicher, wirksamer Vermeidungsmaßnahmen, die negativen Auswirkungen in Art und Umfang nicht geeignet sind, mess- und beobachtbare Auswirkungen auf Bestandsebene und damit den Erhaltungszustand der jeweiligen Arten auszulösen (geringe Intensität). Die Ziele des Gebietsmanagements werden nicht vereitelt. Eine vertiefte Untersuchung ist deshalb nicht erforderlich.

Optische Emissionen

Die 3D-Seismik wird über einen Zeitraum von ca. drei Monaten ausgeführt. Die Arbeiten erfolgen an 7 Tagen die Woche jeweils 24 Stunden pro Tag. Potenzielle Auswirkungen auf die Seevogelgemeinschaft (Rast- und Zugvögel) durch die geplante 3D-Seismik können durch die Schiffsbeleuchtung in den Nachtstunden entstehen. Diese kann zu Anlockeffekten auf Vögel führen und somit zu kleinräumigen Störungen. Diese kleinräumigen Störungen werden aufgrund der zeitlich begrenzten Untersuchungsdauer nicht zu einer Beeinträchtigung des

Erhaltungszustandes der lokalen Populationen führen. Ein Auftreten erheblicher Störungen aufgrund der 3D- Seismik kann ausgeschlossen werden (siehe Anlagen 2 und 3). Darüber hinaus wird dafür Sorge getragen, dass Lichtquellen möglichst nicht nach außen gerichtet sind, um mögliche Anlockeffekte so gering wie möglich zu halten.

Kollision von fliegenden Seevögeln

In Einzelfällen könnten die o.g. Anlockeffekte zu Kollisionen der Vögel mit dem Vermessungsschiff führen. Zur Zugzeit überfliegt eine große Anzahl von Vögeln die Nordsee. Schätzungen gehen von mehreren 10 - 100 Millionen Zugvögeln aus, die während der Zugzeit regelmäßig Schiffsverkehr ausgesetzt sind. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos durch das Vermessungsschiff im Rahmen der geplanten 3D-Seismik kann ausgeschlossen werden.

Das Vorhaben der 3D-Seismik stellt aufgrund der Art und des Umfangs keinen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Das Vorhaben ist nicht mit einer Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels verbunden, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Eine Berücksichtigung im Rahmen der Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG ist daher nicht erforderlich.

Eine Beeinträchtigung von geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG kann aufgrund der Art und des Umfangs der geplanten 3D-Seismik ebenfalls ausgeschlossen werden. Mit der 3D-Seismik ist keine Grundberührung am Meeresboden verbunden, die gesetzlich geschützte Biotope erheblich beeinträchtigen könnte. Dementsprechend kann auf eine Berücksichtigung der 3D-Seismik im Rahmen des biotopschutzrechtlichen Fachbeitrags nach § 30 BNatSchG verzichtet werden.

6.2.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Zur Vermeidung und Minderung von möglichen Auswirkungen der 3D-Seismik insbesondere auf die marinen Säugetiere werden folgende Maßnahmen bei der Planung und Ausführung der 3D-Seismik berücksichtigt:

Allgemeine Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

- Das Untersuchungsfeld liegt außerhalb von Naturschutz- und Natura 2000-Gebieten.
- Die geplanten seismischen Untersuchungen halten einen Abstand von mind. 9 km zum nächstgelegenen Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff“ ein (vgl. § 13 Abs. 1 Nr. 9d KSpTG).
- Alle Beschäftigten werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit über alle Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von schädigenden Einwirkungen auf das Meer und den Meeresgrund belehrt und auf die entsprechenden Verhaltensregeln hingewiesen.
- Sämtliche Arbeiten werden vor Ort von mindestens einer verantwortlichen Person überwacht.

- Erstellung eines Schutz- und Sicherheitskonzeptes für die Bau- und Betriebsphase, einschl. eines Notfallplans bei möglichen Umweltgefährdungen.
- Erstellung eines Konzeptes zum Umgang mit Abfällen und Betriebsstoffen während Durchführung der 3D-Seismik.
- Sicherstellung, dass bei der Durchführung der 3D-Seismik nach dem Stand der Technik vermeidbare Emissionen von Schadstoffen, Schall und Licht nicht auftreten.
- Vogelfreundliche Beleuchtung, es wird dafür Sorge getragen, dass Lichtquellen möglichst nicht nach außen gerichtet sind, um mögliche Anlockeffekte so gering wie möglich zu halten.

Besondere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Hinblick auf Meeressäuger

- Erstellung einer Sound Propagation Modelling Studie.
- Erstellung eines Schallschutzkonzeptes im Zuge der Ausführungsplanung der 3D-Seismik.
- Es wird der Schalldruckpegel-Grenzwert von 160 dB(A) eingehalten. Der erzeugte Schalldruckpegel korreliert mit dem Kammervolumen sowie dem Arbeitsdruck der Airguns (siehe Kapitel 2.1.4 zur Sicherstellung dessen).
- Abstand des Messgebietes mind. ca. 8,8 km zum Hauptkonzentrationsgebiet der Schweinswale.
- Einsatz von Marine Mammal Observers (MMO) und Passive Acoustic Monitoring-Observers (PAM) zur Kontrolle eventueller Anwesenheit mariner Säuger.
- Begleitung der 3D-Seismik mit einem visuellen und akustischen Monitoring (in Anlehnung an JNCC-Guidelines):
 - Etablierung einer Monitoring-Zone in einem Umkreis von 750 m um die Schallquellen,
 - Einsatz eines Marine Mammal Observers (MMO; Meeressäugerbeobachter), Visuelles Monitoring durch den MMO,
 - Ausreichendes Monitoring in der etablierten Monitoring-Zone durch den MMO vor Beginn der Schallemissionen (mind. 30 Minuten), um sicherzustellen, dass keine relevanten Meeressäuger anwesend sind,
 - Verzögerung der Schallemissionen, wenn in der etablierten Monitoring-Zone Meeressäuger gesichtet werden,
 - Langsame Steigerung der Schallemissionen über einen Zeitraum von bis zu 20 Minuten (Soft-Start), um Meeressäugern die Möglichkeit zum Rückzug zu geben. Soweit möglich erfolgt der Soft-Start grundsätzlich während der Tageslichtstunden und soll insgesamt nicht wesentlich länger als 20 Minuten dauern,
 - Sofern Meeressäuger bei Aktivitäten, wie Fütterung oder Aufzucht sowie Kuh-Kälber-Paare beobachtet werden, wird die Schallerzeugung gestoppt,

- Während der Nachtstunden, bei schlechter Sicht oder entsprechendem Seegang, wenn ein visuelles Monitoring nicht möglich ist, erfolgt eine Messung nur,
 - wenn ein passives akustisches Monitoring (PAM) verwendet wird,
 - bei Unterbrechungen von mehr als zehn Minuten ein erneuter Soft-Start durchgeführt wird,
 - wenn das Vorkommen bedrohter und/ oder gefährdeter Arten im Messgebiet nicht als wahrscheinlich eingestuft wird.
- Die Schallerzeugung erfolgt grundsätzlich nur für den erforderlichen Umfang im Rahmen der 3D-Seismik.

6.3 Untersuchungsbohrungen

Es wird bei der Planung und Ausführung der Untersuchungsbohrungen dafür Sorge getragen, dass betroffene Umweltgüter geschützt sind und die Meeresumwelt nicht gefährdet wird.

In Kapitel 6.1 wurden die zu betrachtenden Schutzgüter und die potenziellen Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens aufgeführt. Im folgenden Kapitel 6.3.1 soll detaillierter auf die relevanten Wirkfaktoren und potenziellen Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen sowie im Kapitel 6.3.2 auf die bereits getroffenen und geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Zusammenhang mit den geplanten Untersuchungsbohrungen eingegangen werden.

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms sind bis zu drei Untersuchungsbohrungen geplant.

Für die Festlegung der Lage der Untersuchungsbohrungen ist die Auswertung der 3D-Seismik erforderlich.

Zur Vermeidung von Nutzungskonflikten werden für die Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen voraussichtlich lediglich in einem Vorbehaltsgebiet für Verteidigung ((Luft-) Gefahrengelände über See ED-D 44 & ED-D 46 sowie Artillerieschießgebiet „Nordsee“).
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen darüber hinaus in keinem weiteren Vorranggebiet oder Vorbehaltsgebiet des Raumordnungsplans.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben jeweils einen Abstand von mind. 2 km zum nächsten Vorranggebiet für die Schifffahrt.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb der Vorbehaltsgebiete für Leitungen. Die erforderlichen Sicherheitsabstände von 500 m zum Vorbehaltsgebiet für Leitungen werden eingehalten.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben des Weiteren einen deutlichen Abstand zu bestehenden Windparks und zu Vorranggebieten für die Windenergie von mind. ca. 15 km.

- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben mind. einen Abstand von 20 km zum nächsten Naturschutz- oder FFH-Gebiet.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen (vgl. Teil II Kapitel 6.3.1) wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in einem geschützten Biotop nach § 30 BNatSchG oder sonstigem hochwertigen Biotop ausgeschlossen.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in direktem Umfeld von Unterwasserhindernissen ausgeschlossen.
- Nach Abschluss der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird eine Lage der geplanten Untersuchungsbohrungen in direktem Umfeld von Kampfmitteln ausgeschlossen.

6.3.1 Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen

Die potenziellen Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen sind bedingt vergleichbar mit den Auswirkungen anderer Offshore-Plattformen.

Im Gegensatz zu diesen Plattformen erfolgt hier keine dauerhafte Errichtung einer Plattform. Nachdem alle statischen und dynamischen Daten aus den Untersuchungsbohrungen ausgewertet sind, erfolgt basierend darauf eine Entscheidung hinsichtlich einer potenziellen Nachnutzung (vgl. Teil I Kapitel 2.2.10).

Sofern eine Nachnutzung geplant ist, erfolgt nach Abschluss der Untersuchungsbohrung zunächst eine Installation auf dem Meeresboden. Damit wird die Untersuchungsbohrung in einen sicheren Betriebszustand gebracht. Eine potenzielle Nachnutzung der Untersuchungsbohrung wird im Rahmen eines an die Untersuchung anschließenden Planfeststellungsverfahrens nach § 11 KSpTG genehmigt. Sofern eine Genehmigung nicht erfolgt, wird die Untersuchungsbohrung verfüllt. An der Meeresoberfläche sind somit keine dauerhaften Installationen in Form von Plattformen im Zuge dieses Vorhabens vorgesehen.

Sofern nach Auswertung der Daten eine Nachnutzung der Untersuchungsbohrung ausgeschlossen wird, erfolgt im Anschluss ebenfalls eine Verfüllung der Untersuchungsbohrung.

Die Verfüllung erfolgt nach Art und Umfang ähnlich wie die Erstellung der Untersuchungsbohrung unter Einsatz des Jackup Rigs.

Im Rahmen des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (Anlage 4) für das Untersuchungsvorhaben und der Natura 2000-Voruntersuchung (Anlage 3) werden die folgenden relevanten Wirkfaktoren der Untersuchungsbohrungen identifiziert:

- kleinräumige Scheueffekte oder Anlockeffekte auf die Seevogelwelt (optische Emissionen),
- Kollisionen von Seevögeln mit dem Jackup Rig,
- Lärmemissionen durch die Errichtung und den Betrieb der Untersuchungsbohrungen.

Hinzu kommt die anlagenbedingte temporäre Flächeninanspruchnahme durch das Jackup Rig (Standbeine) sowie die kleinflächige Flächeninanspruchnahme durch die Untersuchungsbohrung und die damit verbundenen Installationen auf dem Meeresboden.

Das im Untersuchungsfeld relevante Artenspektrum für die artenschutzrechtliche Prüfung konnte auf den Schweinswal sowie Rast- und Zugvögel eingegrenzt werden. Für Arten aus den Gruppen Pflanzen, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Amphibien, Reptilien sowie Makrozoobenthos, Fische und Fledermäuse konnten Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG aufgrund des Vorhabens frühzeitig ausgeschlossen werden.

Im Folgenden erfolgt eine kurze zusammenfassende Betrachtung der relevanten Wirkfaktoren und der potenziellen Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen.

Optische Emissionen

Im Bereich des Jackup Rig kann es zu kleinräumigen **Scheueffekten** aber auch zu Anlockeffekten auf See- und Rastvögel kommen. Aufgrund der großen Entfernung von mehr als 20 km zum Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff

“ sind jedoch negative Auswirkungen der Untersuchungsbohrungen auf Vögel im Natura 2000-Gebiet ausgeschlossen. Gleiches gilt für das Natura 2000-Gebiet „Borkum-Riffgrund“, dieses hat mind. einen Abstand von 40 km zu einer Untersuchungsbohrung.

Die Herstellung einer Untersuchungsbohrung inklusive des Auf- und Abbaus des Jackup Rigs nimmt etwa einen Zeitraum von fünf - sechs Monaten in Anspruch. Die Arbeiten erfolgen an sieben Tagen die Woche jeweils 24 Stunden pro Tag.

Potenzielle Auswirkungen auf die Seevogelgemeinschaft (Rast- und Zugvögel) durch die geplanten Untersuchungsbohrungen können durch die Schiffsbeleuchtung in den Nachtstunden entstehen. Es kann zu **Anlockeffekten** von Vögeln kommen und somit zu kleinräumigen Störungen führen. Dies ist unvermeidbar, da die Bohranlage rund um die Uhr in Betrieb ist und eine ausreichende Beleuchtung zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich ist. Aufgrund der lokal und zeitlich stark begrenzten Störungen ist eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen jedoch nicht zu besorgen. Ein Auftreten erheblicher Störungen aufgrund der Untersuchungsbohrungen kann ausgeschlossen werden (siehe Anlage 2 und 3).

Kollisionen mit fliegenden Seevögeln

In Einzelfällen können die o.g. Anlockeffekte zu **Kollisionen** der Vögel mit dem Jackup Rig führen. Aufgrund des nur kurzzeitigen Betriebs der Untersuchungsbohrungen (ca. sechs Monate je Bohrung) ist von keinem signifikant erhöhten Kollisionsrisiko auszugehen. Zudem werden geeignete Maßnahmen getroffen, um das Kollisionsrisiko von Vögeln mit der Anlage zu minimieren.

Zur Zugzeit überfliegt eine große Anzahl von Vögeln die Nordsee. Schätzungen gehen von mehreren 10 - 100 Millionen Zugvögeln aus, die während der Zugzeit regelmäßig Hindernis etwa durch Offshore-Bauwerke ausgesetzt sind. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos durch die Untersuchungsbohrungen kann ausgeschlossen werden.

Lärmemissionen und Erschütterungen

Durch das geplante Vorhaben der Untersuchungsbohrungen kommt es zu unvermeidbaren Schallemissionen, insbesondere während der Rammarbeiten für die Errichtung des Standrohres der jeweiligen Untersuchungsbohrung. Die Schallemissionen können insbesondere für marine Säugetiere und Fische schädlich sein. Der Impulsschall kann, je nach Lautstärke und Frequenzbereich, zu einer zeitlich begrenzten Anhebung der Hörschwelle bzw. auch zu einer dauerhaften Anhebung der Hörschwelle bis hin zur vollständigen Taubheit bei marinen Säugetieren und zu einer Schädigung bzw. Tötung von Fischen führen (u. a. BMUV 2022; BfN 2017). Zudem kann es durch Schallemissionen und Erschütterungen zu Verhaltensreaktionen in Form von Fluchtverhalten kommen, welches Auswirkungen auf die Nahrungsaufnahme bedingen kann und sich bis zu Auswirkungen auf Fortpflanzung und Populationsdynamiken ausweiten kann.

Zur Beurteilung der potenziellen Auswirkungen der Schallemissionen während der Rammarbeiten des Standrohres für die Untersuchungsbohrungen wurde eine Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten beauftragt (Anlage 4). In dieser Prognose wurden die zu erwartenden Hydroschallimmissionen resultierend aus fünf verschiedenen Rammenergien simuliert. Eine für einen realistischen hydraulischen Hammer aufgewendete Rammenergie von 117 kJ ergibt demnach einen Einzelereignispegel von 159 dB sowie einen Spitzenpegel von 185 dB, jeweils in einer Entfernung von 750 m zur Emissionsquelle. Diese Werte für sich unterschreiten bereits die in StUK 4 sowie im KSpTG geforderten Vorgaben (160 bzw. 190 dB), dies bei einer Prognoseunsicherheit von ± 2 dB. Es ist deshalb zusätzlich vorgesehen, weitere technische Schallschutzmaßnahmen wie etwa den großen Blasenschleier einzusetzen. Siehe hierfür Anlage 4 und Teil II Kapitel 6.4.3. Dort wird erläutert, dass sich durch unterschiedliche Schallminderungs- und Schallschutzsysteme signifikante Pegelreduzierungen erreichen lassen. Weitere Pegelreduzierungen lassen sich durch organisatorische Maßnahmen erreichen und werden im Rahmen der Ausführungsplanung der geplanten Untersuchungsbohrungen mit berücksichtigt.

Um sicherzustellen, dass keine marinen Säuger durch die Schallemissionen geschädigt werden, werden MMO (Marine Mammal Observer) sowie PAM (Passive Acoustic Monitoring-Operators) eingesetzt. Diese sind speziell ausgebildete und zertifizierte Sachverständige, die weisungsfrei das nähere Umfeld der Lokationen auf Anwesenheit von marinen Säugern überwachen. Tagsüber kommen MMO zum Einsatz. Diese beobachten die Meeresoberfläche und geben den Beginn der Arbeiten erst dann frei, wenn sich keine Tiere erkennen lassen. Anschließend werden mittels Soft-Start die Schallemissionen allmählich gesteigert. Somit werden sich eventuell im erweiterten Umfeld um die Lokationen befindliche Tiere nicht plötzlich den maximalen Schalldruckpegeln ausgesetzt. Sie werden sich dann weiter weg von der Lokation entfernen und die Nähe meiden. Werden dann die Arbeiten unterbrochen, müssen diese vor Wiederaufnahme erneut freigegeben werden. Nachts kommen PAM zum Einsatz. Diese überwachen das nähere Umfeld um die Lokation mittels Geräuscherfassung auf eventuelle Anwesenheiten mariner Säuger, diese würden sich mittels Rufen mitteilen. Auch hier dürfen nach einem Stillstand der Arbeiten diese erst wiederaufgenommen werden, nachdem der PAM die Freigabe erteilt hat.

Der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (vgl. Teil II Kapitel 6.3.2) keine nachteilige

Beeinträchtigung der Meeresumwelt durch die geplanten Untersuchungsbohrungen zu besorgen ist.

Sedimentverwirbelung und Trübung

Durch die Baumaßnahmen bei der Errichtung des Jackup Rigs kann Sediment aufgewirbelt werden, in Suspension geraten und anschließend an anderer Stelle wieder sedimentieren. Untergeordnet geschieht dies auch durch den Bohrbetrieb und die damit verbundenen Schiffsbewegungen (weitere Resuspensionen von Sediment z. B. durch das Ankern und Fixieren von Schiffen im Meeresboden). Je nach Sedimentzusammensetzung können sich mehr oder weniger stark ausgeprägte Trübungsfahnen ausbilden. Die Erhöhung der Trübung bzw. Schwebstoffkonzentrationen ist v.a. von dem Anteil der Kornfraktionen $< 63 \mu\text{m}$ in den umgelagerten Sedimenten abhängig. Sedimentverwirbelungen und Trübungsfahnen können zu folgenden Auswirkungen führen:

- Erhöhte Nähr- und Schadstofffreisetzungen,
- Verringerung der Sauerstoffgehalte,
- Freispülen bzw. Überdecken von Organismen,
- Beeinträchtigung von filtrierenden Organismen,
- Verringerung der Photosyntheseleistungen.

Es ist allerdings davon auszugehen, dass das Ausmaß der Sedimentverwirbelungen und damit auch der Trübungsfahnen gering und auf einen kurzen Zeitraum beschränkt sein werden. Die Auswirkungen durch Sedimentverwirbelungen und Trübung werden daher voraussichtlich gering sein.

Stoffliche Emissionen

Es wird bei der Planung und Ausführung der Untersuchungsbohrungen dafür Sorge getragen, dass es nicht zu unzulässigen Stoffeinträgen in die Meeresumwelt kommt.

Die während der Ausführung der Untersuchungsbohrungen anfallenden Abfälle werden soweit erforderlich getrennt, gesammelt, per Schiff transportiert und einer ordnungsgemäßen Verwertung und Entsorgung zugeführt.

Die Abwässer aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen werden ausschließlich im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben in das Meer eingeleitet.

Es erfolgt keine Entledigung von Gegenständen im Meer oder auf dem Meeresgrund. Unkontrolliert treibende, festgekommene oder gesunkene Gegenstände werden unverzüglich geborgen.

In Brandschutz- und Schaltanlagen sowie Kühl- und Klimasystemen werden möglichst Stoffe eingesetzt, die kein oder ein möglichst geringes Treibhausgaspotential besitzen. Vor allem sollen Schaltanlagen ohne SF₆ eingesetzt werden, technische Umsetzbarkeit vorausgesetzt. Die Vorgaben der Verordnung (EU) 2024/573 werden eingehalten.

Auch alle sonstigen Betriebsstoffe sollen dahingehend überprüft werden, ob sie möglichst umweltverträglich und biologisch abbaubar sind und ob erforderlichenfalls Alternativen verfügbar sind.

Unzulässige Stoffeinträge im Zuge der Ausführung der geplanten Untersuchungsbohrungen sind somit nicht zu besorgen.

Flächeninanspruchnahme

Die geplanten Untersuchungsbohrungen sind mit einer kleinräumigen temporären Flächeninanspruchnahme durch das Jackup Rig (Standbeine) sowie mit einer längerfristigen kleinräumigen Flächeninanspruchnahme durch die Unterwasserinstallationen im Bereich der Untersuchungsbohrung auf dem Meeresboden verbunden.

Die Untersuchungsbohrungen sind somit mit einem Eingriff in den Meeresboden verbunden.

Nach Auswertung der 3D-Seismik werden kleinräumige Suchräume für die geplanten Untersuchungsbohrungen festgelegt. Innerhalb dieser kleinräumigen Suchräume erfolgen detaillierte bohrlokationsspezifische Untersuchungen (vgl. auch Teil I Kapitel 2.2.3). Diese Untersuchungen haben den Fokus auf das Makrozoobenthos, die marinen Biotope und das Sediment. Diese Untersuchungen dienen vor allem der Minderung des Eingriffs und der Vermeidung von Eingriffen in geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG. Im Zuge dieser Untersuchungen werden u.a. geschützte Biotope, mittel- und kleinräumige Lebensgemeinschaften im Makrozoobenthos sowie oberflächennahe Sedimentstrukturen, aber auch Kampfmittel und Unterwasserhindernisse erfasst.

Die Ergebnisse der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen fließen in die Ausführungsplanung der geplanten Untersuchungsbohrungen ein. Sofern im Zuge dieser Untersuchungen eine Betroffenheit eines geschützten Biotops durch eine geplante Untersuchungsbohrung festgestellt werden sollte, erfolgt eine Verschiebung des Ansatzpunktes der Untersuchungsbohrung. Ein Eingriff in geschützte Biotope wird dadurch ausgeschlossen. Ebenfalls erfolgt eine Verschiebung des Bohransatzpunktes, wenn Kampfmittel oder Unterwasserhindernisse in dem Bereich aufgefunden werden sollten.

Die aufgeführten Untersuchungen sind Grundlage für den Biotopschutzrechtlichen Fachbeitrag nach § 30 BNatSchG, die Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG sowie die Eingriffsregelung nach § 15 BNatSchG.

Die Ergebnisse dieser bohrlokationsspezifischen Untersuchungen bilden zusammen mit der technischen Planung der Untersuchungsbohrungen auch die Grundlage für den Biotopschutzrechtlichen Fachbeitrag nach § 30 BNatSchG (vgl. Teil II Kapitel 6.4.5), die Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG (vgl. Teil II Kapitel 6.4.6) sowie die Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG.

Die aufgeführten Fachbeiträge werden der zuständigen Behörde vor Beginn der jeweiligen Untersuchungsbohrung vorgelegt.

Beschreibung der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen

Im Folgenden werden diese bohrlokationsspezifischen Untersuchungen zur Vorsorge gegen Gefährdungen der Meeresumwelt im Zusammenhang mit den geplanten Untersuchungsbohrungen beschrieben:

Die Untersuchungen erfolgen zum Teil mittels Seitensichtsonar. Des Weiteren sollen die Infauna und die Sedimente mittels Greifer, die Epifauna mittels 2m-Baumkurre und die Biotope und Epifauna mittels Unterwasservideo untersucht werden.

Die Untersuchungen werden an den in der AWZ für Benthosuntersuchungen etablierten „Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK 4) angelehnt (BSH 2013).

Diese Untersuchungen sollen 2-schrittig durchgeführt werden.

In einem ersten Schritt werden SideScanSonar-Untersuchungen mit Fokus auf Bereiche, die als Lokationsstandorte präferiert werden, hinsichtlich der Oberflächenstrukturen am Meeresboden durchgeführt und ausgewertet. Flächen, die durch Grobsand-/ Kieselstrukturen, Steinansammlungen oder größere Einzelsteine gekennzeichnet sind, werden im Sinne des Vermeidungs-/Minderungsgebotes nach Möglichkeit als Lokationsstandorte gemieden, da diese Flächen gesetzlich geschützte Biotope (Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe, Riffe, Marine Findlinge) gemäß § 30 BNatSchG darstellen können.

Im zweiten Schritt werden die präferierten Lokationen für die Untersuchungsbohrungen festgelegt und es sollen die nachfolgend konzeptionell beschriebenen Untersuchungen zum Makrozoobenthos, zu den Biotopen und zum Sediment an den jeweiligen Lokationen durchgeführt werden.

- Untersuchung der Infauna und der Sedimente mittels Greifer
- Untersuchung der Epifauna mittels 2 m-Baumkurre
- Untersuchung der Biotope und der Epifauna mittels Unterwasservideo

Untersuchung der Infauna und der Sedimente mittels Greifer

Die Untersuchung der Infauna und der Sedimente erfolgt mit dem Ziel der mittel- und kleinräumigen Erfassung der Lebensgemeinschaften und oberflächennahen Sedimentstrukturen als Grundlage für die Beurteilung von Auswirkungen durch die Untersuchungsbohrungen. Die Untersuchungen werden an den in der AWZ für Benthosuntersuchungen etablierten „Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4) angelehnt (BSH 2013).

Folgende Arbeitsschritte sind nach StUK 4 erforderlich:

- Durchführung der Probenahme der Wirbellosengemeinschaft (Makrozoobenthos-Infauna) mittels van Veen-Greifer.
- Siebung des Greiferinhaltes über 1 mm; Fixierung in 4 % gepuffertem Formalin. Aus jedem Greifer wird eine Rückstellprobe für eine Korngrößenanalyse und die Bestimmung des Glühverlustes (organischer Anteil) entnommen.

- Ermittlung der Sedimenteigenschaften je Greifer (Korngrößenverteilung und Glühverlust).
- Begleitend zur Probenahme werden Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffgehalt sowie meteorologische Daten erfasst.
- Taxonomische Bearbeitung des Materials bis zur Artebene; Biomassebestimmung als Feuchtgewicht auf Artebene.
- Auswertung der Daten hinsichtlich der Parameter Artenzusammensetzung, Artenzahl, Abundanz, Biomasse, Dominanzverhältnisse, Rote Liste-Arten etc.
- Datenmanagement entsprechend BSH-Anforderungen.

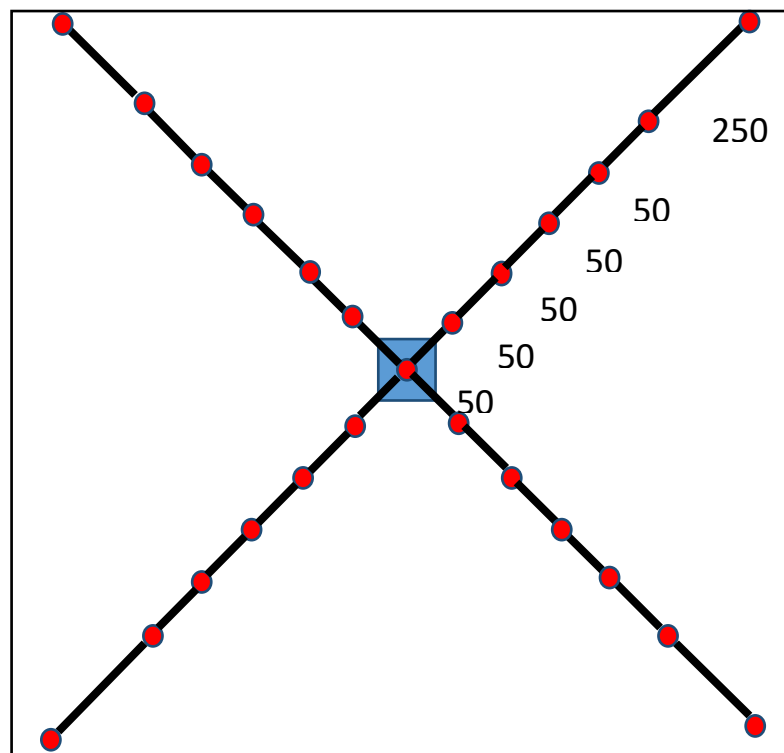


Abb. 3 Standardkonzept zur Benthos-Kartierung, hier: Entnahmepunkte von Proben.

Die Untersuchungen sollen einmalig im Herbst (StUK-Zeitraum 15.08 bis 15.11) durchgeführt werden. Es ist vorgesehen, entlang von zwei Achsen zu beproben, deren Mittelpunkt der jeweilige Lokationsstandort bildet. Neben dem Lokationsmittelpunkt werden auf jeder Achse Benthos-Stationen in 50 m, 100 m, 150 m, 200 m, 250 m und 500 m positioniert. Insgesamt ergeben sich daraus 25 Stationen, an jeder Station sollen drei Parallelproben entnommen werden. Das Stationsraster für einen Lokationsstandort (Abb. 3) zeigt die schematische Darstellung des Standard-Konzepts zur Benthos-Kartierung.

Untersuchung der Epifauna mittels 2m-Baumkurre

Die Untersuchung der Epifauna (Makrozoobenthos und demersale Fische) erfolgt kombiniert mit der Untersuchung der Infauna (s.o.).

Folgende Arbeitsschritte sind in Anlehnung an StUK 4 erforderlich und geplant:

- Durchführung der Probenahme der Epifauna mittels einer 2 m-Baumkurre (Schleppdauer 5 min am Grund).
- Taxonomische Bearbeitung des Materials bis zur Artebene; Biomassebestimmung als Feuchtgewicht auf Artebene.
- Auswertung der Daten hinsichtlich der Parameter Artenzusammensetzung, Artenzahl, Abundanz, Biomasse, Dominanzverhältnisse, Rote Liste-Arten etc.
- Datenmanagement entsprechend BSH-Anforderungen.

Die Untersuchungen sollen einmalig im Herbst (StUK-Zeitraum 15.08 bis 15.11) durchgeführt werden. Es ist vorgesehen, auf dem Lokationsstandort, ca. in der Mitte und am Ende einer jeweiligen Achse Hols mit der 2 m-Baumkurre durchzuführen. Insgesamt ergeben sich daraus neun Hols je Lokationsstandort.

Untersuchung der Biotope und der Epifauna mittels Unterwasservideo

Die Untersuchung der Biotope und der Epifauna mittels Unterwasservideo erfolgt kombiniert mit der Untersuchung der Infauna und der Epifauna mittels 2 m-Baumkurre (s.o.).

Die Unterwasservideoaufnahmen sollen der Überprüfung der Oberflächenbeschaffenheit und der Ausprägung der Biotope an den jeweiligen Lokationsstandorten dienen. Je Lokationsstandort sind zwei Videotransekte mit einer Länge von jeweils ca. 200 m vorgesehen, die sich in etwa am Mittelpunkt des Lokationsstandortes kreuzen.

Die Transekte der Videoaufnahmen werden hinsichtlich Sediment- und Biotopstrukturen ausgewertet. Das Vorkommen morphologischer Besonderheiten, das Vorkommen von strukturbildenden Arten (v.a. Bäumchenröhrenwurm) und deren Dichte sowie das Vorkommen einzelner bestimmbarer Epibenthosarten werden dokumentiert.

6.3.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Zur Vermeidung und Minderung von möglichen artenschutzrechtlichen Auswirkungen oder von Eingriffen in Natur und Landschaft nach § 15 BNatSchG der geplanten Untersuchungsbohrungen werden folgende Maßnahmen bei der Planung und Ausführung der Untersuchungsbohrungen berücksichtigt:

Allgemeine Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

- Das Untersuchungsfeld liegt außerhalb von Naturschutz- und Natura 2000-Gebieten.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen mit Ausnahme des Vorbehaltsgebietes für Verteidigung ((Luft-) Gefahrengelände über See ED-D 44 & ED-D 46 sowie Artillerieschießgebiet „Nordsee“) nicht in einem weiteren Vorranggebiet oder Vorbehaltsgebiet des Raumordnungsplanes.
- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben jeweils einen Abstand von mind. 2 km zum nächsten Vorranggebiet für die Schifffahrt zur Minimierung des Kollisionsrisikos.
- Die Untersuchungsbohrungen werden so positioniert, dass keine gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG oder sonstigen hochwertigen Biotope beeinträchtigt werden. Grundlage hierfür sind bohrlokationsspezifische Untersuchungen im Vorfeld.
- Die Untersuchungsbohrungen werden so positioniert, dass keine Unterwasserhindernisse beeinträchtigt werden. Grundlage hierfür sind bohrlokationsspezifische Untersuchungen im Vorfeld.
- Die Untersuchungsbohrungen werden so positioniert, dass die Bohransatzpunkte nicht im Bereich von Kampfmitteln liegen. Grundlage hierfür sind bohrlokationsspezifische Untersuchungen im Vorfeld.
- Alle Beschäftigten werden vor Aufnahme ihrer Tätigkeit über alle Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von schädigenden Einwirkungen auf das Meer und den Meeresgrund belehrt und auf die entsprechenden Verhaltensregeln hingewiesen.
- Sämtliche Arbeiten werden vor Ort von mindestens einer verantwortlichen Person überwacht.
- Erstellung eines Schutz- und Sicherheitskonzeptes für die Bau- und Betriebsphase, einschl. eines Notfallplans bei möglichen Umweltgefährdungen.
- Erstellung eines Konzeptes zum Umgang mit Abfällen und Betriebsstoffen während der Durchführung der 3D-Seismik.
- Sicherstellung, dass bei der Durchführung der geplanten Untersuchungsbohrungen nach dem Stand der Technik vermeidbare Emissionen von Schadstoffen, Schall und Licht nicht auftreten.
- Während der Bohrarbeiten ist ständig (rund um die Uhr) ein Bereitschaftsschiff an der Bohrinself anwesend, um Kollisionen zu vermeiden, oder, im Falle einer Kollision, Rettungsmaßnahmen durchführen.
- Vogelfreundliche Beleuchtung, es wird dafür Sorge getragen, dass Lichtquellen möglichst nicht nach außen gerichtet sind, um mögliche Anlockeffekte so gering wie möglich zu halten.

Besondere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen im Hinblick auf Meeressäuger

- Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben mind. einen Abstand von 20 km zum nächsten Naturschutz- oder FFH-Gebiet.

- Vergrämung der Tiere aus dem Bereich (750m Radius um die Untersuchungsbohrung) vor Beginn der Rammarbeiten mittels Fauna Guard System (Reichweite ca. 1 km)
- Einsatz von Marine Mammal Observers (MMO) und Passive Acoustic Monitoring-Observers (PAM) zur Kontrolle eventueller Anwesenheit mariner Säuger (vgl. Kapitel 6.2.2) während der Rammarbeiten des Standrohrs innerhalb eines 1 km Radius. Das MMO/PAM-Team beobachtet mindestens 30 Minuten bevor die schallintensiven Tätigkeiten aufgenommen werden, ob sich marine Meeressäuger innerhalb eines 1 km Radius befinden. Kommt es zu einer Annäherung von Meeressäugern, werden die Rammarbeiten so lange unterbrochen, bis das Tier mindestens 20 Minuten außerhalb eines 1 km Radius verbleibt.
- Soft-Start (schrittweises Erhöhen der Geräuschkulisse, um marinen Säugern und weiteren Tieren die Gelegenheit zu geben, die Einsatzorte zu verlassen und weiträumig zu meiden)
- Einsatz von zusätzlichen Schallminderungs- oder Schallschutzsystemen (Einsatz eines großen Blasenschleiers oder vergleichbaren Maßnahmen).
- Messungen der Schalldruckpegel, um Einhaltung der Grenzwerte sicherstellen zu können.

6.4 Fachbeiträge zum Schutz der Umweltgüter/ zur Beurteilung von potenziellen Gefährdungen für die Meeresumwelt

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Fachbeiträge zum Schutz der Umweltgüter/ zur Beurteilung von potenziellen Gefährdungen für die Meeresumwelt zusammenfassend vorgestellt.

Die genaue Standortfestlegung der geplanten Untersuchungsbohrungen kann erst nach Auswertung der 3D-Seismik und anschließender Durchführung der lokationsspezifischen Untersuchungen erfolgen. Vor diesem Hintergrund können bestimmte Fachbeiträge zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht erstellt werden. Die Methodik und der grundsätzliche Rahmen werden jedoch vorgestellt. Diese Fachbeiträge werden jeweils vor Beginn der Untersuchungsbohrungen der zuständigen Behörde vorgelegt. Bei Bedarf kann deren Vorlage durch Nebenbestimmung nach § 36 Abs. 1 VwVfG abgesichert werden.

6.4.1 Naturräumliche Einordnung

Die naturräumliche Einordnung ist diesem Antrag als Anlage 1 beigelegt.

Die verschiedenen Nutzungen wie Schifffahrt, Offshore-Windenergie, Strom- und Datenkabel, Pipelines, Rohstoffgewinnung, Fischerei, Forschung, Naturschutz und Verteidigung etc. werden im Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee (Anlage zur Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee und Ostsee) 2021 geregelt. Der Raumordnungsplan reserviert Flächen für die einzelnen Nutzungen und beabsichtigt auf diese Weise, Konflikte zu minimieren. Zudem unterstützt der Raumordnungsplan eine nachhaltige Entwicklung der deutschen AWZ, indem er versucht, die verschiedenen Nutzungsansprüche

mit den ökologischen Funktionen des Meeresraums in Einklang zu bringen. Dazu trifft der Raumordnungsplan 2021 eine Vielzahl von textlichen und räumlichen Regelungen zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt. So werden z.B. die bestehenden Meeresnaturschutzgebiete als Vorranggebiete festgelegt.

Zur Realisierung des hier beantragten Vorhabens (Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers) werden raumordnerische und naturschutzfachliche Belange (Nutzungen, Schutzgebiete etc.) gemäß dem Raumordnungsplan 2021 berücksichtigt. Die naturräumliche Einordnung stellt die verschiedenen raumordnerischen und naturschutzfachlichen Belange im Kontext zum Antragsgegenstand dar. Die naturräumliche Einordnung umfasst eine Darstellung und Beschreibung der Nutzungen im Untersuchungsfeld sowie eine erste grobe Charakterisierung verschiedener relevanter Schutzgüter. Die naturräumliche Einordnung dient u.a. bereits in diesem frühen Planungsstadium der Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen der Meeresumwelt bzw. ggf. konkurrierender Nutzungen.

Die naturräumliche Einordnung kommt für das Untersuchungsfeld zu folgenden Ergebnissen:

6.4.1.1 Raumordnerische Belange

Schifffahrt

Das Untersuchungsfeld wird von mehreren Vorranggebieten für Schifffahrt durchkreuzt.

Das seismische Messgebiet schließt Vorranggebiete der Schifffahrt ein.

Die Standorte der geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für die Schifffahrt (s. auch Teil 1, 1.7).

Windenergie

Im westlichen bzw. nordwestlichen Bereich überschneidet sich das Untersuchungsfeld mit Vorranggebieten für die Windenergie.

Das seismische Messgebiet liegt außerhalb von Vorranggebieten für die Windenergie.

Die Standorte der geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für die Windenergie (s. auch Teil 1, 1.7).

Leitungen

Durch das Untersuchungsfeld verlaufen verschiedene (Teil)-Flächen, die den Vorbehaltsgebieten für Leitungen zuzuordnen sind. Des Weiteren verlaufen durch das Untersuchungsfeld mehrere in Betrieb befindliche Energiekabel. Das Untersuchungsfeld wird von mehreren außer Betrieb befindlichen Datenkabeln durchquert.

Die Standorte der geplanten Untersuchungsbohrungen werden so geplant, dass sie nicht im Bereich von Kabeln und Leitungen liegen. Zusätzlich wird ein Sicherheitsabstand von 500m zu bestehenden Kabeln und Vorranggebieten für Leitungen bei der Lokalisierung der Untersuchungsbohrungen berücksichtigt (s. auch Teil 1, 1.7)..

Rohstoffgewinnung

Die Vorbehaltsgebiete für die Rohstoffgewinnung von Kohlenwasserstoffen liegen außerhalb des Untersuchungsfelds Zentrale Nordsee. Lediglich das Gebiet „KWN 4“ grenzt im Südwesten an das Untersuchungsfeld

Die Vorbehaltsgebiete für den Sand- und Kiesabbau liegen außerhalb des Untersuchungsfeldes (s. auch Teil 1, 1.7).

Fischerei

Der Raumordnungsplan legt keine festen Gebiete für die Fischerei fest (Ausnahme Kaisergranat, s.u.), da Daten zum Fischereiaufwand einer hohen räumlichen Variabilität unterliegen und sich die Hauptfanggebiete von Jahr zu Jahr unterscheiden.

Das Vorbehaltsgebiet Kaisergranat liegt außerhalb des Untersuchungsfelds (s. auch Teil 1, 1.7).

Forschung

Das Vorbehaltsgebiet Forschung, „FoN1“, ragt entlang der Ostgrenze in das Untersuchungsfeld herein.

Die Standorte der geplanten Untersuchungsbohrungen werden so geplant, dass sie nicht im Vorbehaltsgebiet Forschung liegen (s. auch Teil 1, 1.7).

Verteidigung

In der AWZ der deutschen Nordsee sind großräumige Flächen als Vorbehaltsgebiete Verteidigung ausgewiesen. Bei den Vorbehaltsgebieten für die Verteidigung ist zwischen verschiedenen militärischen Aktivitäten unter Wasser, auf dem Wasser und im Luftraum zu differenzieren.

Das Untersuchungsfeld überschneidet sich mit den Vorbehaltsgebieten für Verteidigung großflächig. Dies gilt auch für das seismische Messgebiet und die Standorte der Untersuchungsbohrungen.

Bei den Vorbehaltsgebieten für die Verteidigung ist zwischen verschiedenen militärischen Aktivitäten unter Wasser, auf dem Wasser und im Luftraum zu differenzieren.

Im seismischen Messgebiet und in Bezug auf die Lokationen für die Untersuchungsbohrungen sind v.a. die Flächen des Artillerieschießgebiets und des (Luft)Gefahrengebietes von Belang (s. auch Teil 1, 1.7).

Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt

In der AWZ der deutschen Nordsee liegen die Meeresschutzgebiete „Doggerbank“, „Borkum-Riffgrund“ und „Sylter Außenriff- Östliche Deutsche Bucht“. Diese Gebiete sind im Raumordnungsplan als Vorranggebiete Naturschutz definiert.

Das Vorranggebiet Seetaucher umfasst das Hauptkonzentrationsgebiet der Pracht- und Sterntaucher (*Gavia arctica*, *Gavia stellata*) in der AWZ der deutschen Nordsee.

Die Vorbehaltsgebiete für Stern- und Prachtttaucher existieren neben dem Vorranggebiet der Seetaucher.

In der Nordsee besteht ein Hauptkonzentrationsgebiet für die Schweinswale. Dieses Hauptkonzentrationsgebiet umfasst das Naturschutzgebiet „Sylter Außenriff- Östliche Deutsche Bucht“ sowie westlich/nordwestlich angrenzende Gebiete.

Das seismische Messgebiet und die Standorte der Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb dieser Vorrang- und Vorbehaltsgebiete.

6.4.1.2 Naturschutzfachliche Belange

Tiere – Makrozoobenthos (MZB)

Im Bereich des seismischen Messgebietes und der Untersuchungsbohrungen ist großräumig eine Besiedlung der *Nucula-nitidosa*-Gemeinschaft zu erwarten. Die *Nucula niti- dosa*-Gemeinschaft ist typisch für Schlickgebiete der inneren Deutschen Bucht unterhalb der 30 m-Tiefenlinie, kommt aber auch in feinsandigen Bereichen in Wassertiefen zwischen 17 und 48 m vor. Charakterarten dieser Gemeinschaft sind die Muscheln *Nucula nitidosa* und *Abra alba* sowie der Polychaet *Scalibregma inflatum* (Rachor & Nehmer 2003, Anlage 1).

Ob das MZB an den konkreten Standorten der Untersuchungsbohrungen dem großräumigen Muster folgt, kann allerdings auf dieser Grundlage nicht beurteilt werden. Die Arten- und Gemeinschaftsstruktur hinsichtlich Abundanz und Biomasse, das Vorkommen gefährdeter oder geschützter Arten und letztlich die Bedeutung der Benthos-Zönose an den konkreten Standorten kann erst anhand der geplanten flächenbezogenen Untersuchungen und Beprobungen beurteilt werden.

Tiere – Fische

Für die gesamte Nordsee wird großräumig das Vorkommen von drei Fischgemeinschaften angenommen: die Gemeinschaft am Kontinentalhang zum Atlantik, die Gemeinschaft der zentralen Nordsee und die südöstliche Gemeinschaft (Callaway et al. 2002, Anlage 1). Bezogen auf die geografische Lage ist das Untersuchungsfeld der südöstlichen Gemeinschaft zuzuordnen. Die südöstliche Fischgemeinschaft sandiger Meeresböden der Nordsee wird v.a. von demersalen (bodenlebenden) Fischen (Kliesche, Scholle, Zwergzunge und Lammzunge) dominiert. Daneben kommen Arten wie Steinpicker, Leierfische, Grauer Knurrhahn, Stöcker und Wittling regelmäßig vor (Callaway et al. 2002, Ehrich et al. 2007, Anlage 1). Vier Fischarten, die in Anhang II und/oder V der FFH-Richtlinie gelistet sind und demnach besondere Schutzbedürfnisse aufweisen, können in der deutschen AWZ vorkommen. Diese sind die Alose (*Alosa alosa*), die Finte (*Alosa fallax*), das Fluss- (*Lampetra fluviatilis*) und das Meerneunauge (*Petromyzon marinus*).

Tiere – Marine Säuger: Schweinswal

Der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) ist eine im Anhang II und IV der FFH-Richtlinie gelistete Art und besitzt daher einen besonderen Schutzstatus. Schweinswale kommen in der gesamten Nordsee vor. Dabei durchqueren sie die deutsche AWZ, nutzen diese aber auch zum Aufenthalt oder als Nahrungs- und Aufzuchtgebiet. Die Dichte der

Schweinswalvorkommen variiert saisonal und räumlich. So lassen sich anhand der Monitoringdaten des BfNs vor allem im Frühjahr und in den Sommermonaten höhere Vorkommen verzeichnen, dies gilt insbesondere für das Schweinswalschutzgebiet bzw. das Naturschutzgebiet „Sylter Außenriff“.

Die meisten Schweinswale werden im Vorbehaltsgebiet (abgegrenzt anhand des ermittelten Hauptkonzentrationsgebietes dieser Art) im Nordosten der AWZ gesichtet.

Auch im geplanten seismischen Messgebiet und an den geplanten Standorten der Untersuchungsbohrungen werden regelmäßig Schweinswale gesichtet, wenngleich auch in geringeren Dichten als im Vorbehaltsgebiet bzw. in den Naturschutzgebieten. Dem Schutzgut Schweinswale ist insbesondere im Hinblick auf die seismischen Erkundungen und den damit verbundenen Emissionen Unterwasser bei den weiteren Planungen ein besonderes Augenmerk beizumessen.

Tiere – Marine Säuger: Seehund

Seehunde (*Phoca vitulina*) sind in der Nordsee weit verbreitet und kommen entlang der gesamten Nordseeküste vor. Für Seehunde sind geeignete ungestörte Liegeplätze, z.B. Sandbänke von Bedeutung. Diese finden sie vor allem im Küstenmeer. Das Seehundvorkommen im Küstenmeer wird jährlich dokumentiert. Aus diesen Daten lässt sich ableiten, dass Liegeplätze teilweise in weniger als 50 km Entfernung zum Untersuchungsfeld in der AWZ liegen. Ein Vorkommen von Seehunden auf Nahrungstreifzügen in der AWZ und somit auch im Untersuchungsfeld ist wahrscheinlich. Eine übergeordnete Bedeutung ist dem Untersuchungsfeld nicht beizumessen.

Tiere – Marine Säuger: Kegelrobbe

Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) haben ihre Ruhe- und Wurfplätze im Küstenmeer, unternehmen jedoch große Wanderungen zwischen den in der gesamten Nordsee verteilten Ruheräumen (BSH 2021b, Anlage 1). Daten aus Kegelrobbenzählungen 2021/22 zeigen, dass die Liegeplätze um die ostfriesischen Inseln zum Teil in 40-50 km Abstand zum Untersuchungsfeld liegen. Aufgrund ihrer Mobilität ist anzunehmen, dass Kegelrobben im Untersuchungsfeld vorkommen und als Nahrungshabitat sowie als Migrationsraum nutzen. Eine übergeordnete Bedeutung ist dem Untersuchungsfeld nicht beizumessen.

Tiere – Avifauna: See-/ Rastvögel

See- und Rastvögel weisen in der AWZ ein saisonal bedingt variables Verteilungsmuster auf. Aufgrund ihrer hohen Mobilität, variiert die Verteilung und Abundanz von Seevögeln jährlich. Insgesamt werden ca. 19 Seevogelarten regelmäßig und in größeren Beständen in der AWZ der deutschen Nordsee nachgewiesen (BSH 2021b, Anlage 1). Von besonderer Bedeutung sind die beiden störungsempfindlichen Seetaucherarten Sterntaucher (*Gavia stellata*) und Prachtaucher (*Gavia arctica*). Das Hauptvorkommen der Seetaucher konzentriert sich im Vorranggebiet Seetaucher. Grundsätzlich ist aber auch im Untersuchungsfeld mit einem Vorkommen von Stern- und Prachtauchern zu rechnen. Ein Vorkommen weiterer Vogelarten, die z.T. nach Anhang 1 der Vogelschutzrichtlinie unter Schutz stehen, ist für das Untersuchungsfeld anzunehmen.

Untersuchungen zum Vorkommen von Seevögeln die im Rahmen der Genehmigungsverfahren für Offshore-Windparks durchgeführt wurden und direkt an das Untersuchungsfeld heranreichen, geben eine Orientierung über die zu erwartende Seevogelgemeinschaft im Untersuchungsfeld. Anhand der Untersuchungsergebnisse aus den Gebieten EN 1-3 (direkt südlich des Untersuchungsfeldes) und der Gebiete EN 6-13 (westlich, bzw. EN 8 u. 11 (teils) innerhalb des Untersuchungsfeldes) lässt sich die Seevogelgemeinschaft im Untersuchungsfeld als typisch für die Hochsee charakterisieren. Neben den Alkenvögeln Trottellumme und Tordalk kamen Dreizehen- und Heringsmöwe am häufigsten vor. Küstenlebende Seevögel wurden eher selten verzeichnet. Tauchende Meeresenten, die ihre Nahrung am Grund suchen, sind auf geringere Wassertiefen als im Untersuchungsfeld angewiesen und daher nicht zu erwarten.

Tiere – Avifauna: Zugvögel

Große Bereiche der AWZ der deutschen Nordsee sind Teil international bedeutsamer Vogelzugrouten. Die Intensität des Vogelzugs schwankt zeitlich und räumlich. So lassen sich besonders hohe Vogelzugraten vor allem im Herbst und Frühjahr verzeichnen, wenn die Vögel in ihre Überwinterungs- bzw. Brutgebiete ziehen. Die Zugintensität nimmt seewärts von der Küste weg ab. Es ist davon auszugehen, dass Vogelzug auch über dem Untersuchungsfeld stattfindet.

Tiere – Fledermäuse und Fledermauszug

Fledermauswanderungen finden grundsätzlich auch über der Nordsee statt, wobei auch beim Fledermauszug die Intensität mit zunehmender Entfernung zur Küste abnimmt. Konkrete Hauptzugkorridore oder Verdichtungsräume sind bislang nicht eindeutig identifiziert.

Biotoptypen

Die AWZ der deutschen Nordsee lässt sich anhand des Bodensubstrats und der Tiefe in unterschiedliche Lebensräume bzw. Biotope einteilen. Das Untersuchungsfeld lässt sich dem Biotoptyp „Sandböden des küstenfernen Circalittorals“ zuordnen. Der Biotoptyp „Sandböden des küstenfernen Circalittorals“ ist in der Nordsee großräumig verbreitet. Neben den weitverbreiteten Lebensräumen können kleinräumig jedoch auch weitere Biotoptypen vorkommen, die von besonderer Bedeutung sind. Kleinflächige Vorkommen von geschützten Biotoptypen sind im Untersuchungsfeld nicht auszuschließen und bedürfen insbesondere bei der Detailplanung der Untersuchungsbohrungen einer detaillierten Betrachtung.

Von den nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen können vier potenziell in der AWZ der Nordsee vorkommen. Im Einzelnen sind dies:

- Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna,
- Sublitorale Sandbänke,
- Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe (KGS-Biotope) und
- Riffe.

Handlungen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen führen können, sind verboten.

Durch zusätzliche bohrlokationsspezifische Untersuchungen in der Detailplanung der Untersuchungsbohrungen wird die Beeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG ausgeschlossen.

Boden/ Sediment

Das Sediment im Untersuchungsfeld besteht hauptsächlich aus Feinsanden mit Ton-/Schluffanteilen von 0-20 % (Abb. 9 in Anlage 1). Feinsande kommen in der Nordsee großflächig vor. Kleinräumig sind auch Vorkommen gröberer Sedimente möglich.

Nach Kartenlage ist von vergleichsweise homogenen Sedimentverhältnissen auszugehen, wenngleich kleinräumige gröbere Sedimentstrukturen auch nicht auszuschließen sind. Insbesondere im Umfeld der Lokationen der Untersuchungsbohrungen sind im weiteren Planungsverlauf detaillierte Informationen zur Sedimentzusammensetzung erforderlich.

Die naturräumliche Einordnung ist als Anlage 1 diesem Antrag beigelegt.

6.4.2 Natura 2000-Voruntersuchung gemäß § 34 BNatSchG (FFH-Vorprüfung)

Eine Verträglichkeitsprüfung im Sinne von § 34 BNatSchG ist im Hinblick auf die Verträglichkeit des Untersuchungsprogramms mit Natura2000-Gebieten nicht erforderlich. Gemäß § 34 Abs. 1 S. 2 BNatSchG sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Natura 2000-Gebietes zu überprüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Maßstab für die Beurteilung der Verträglichkeit ist der spezielle Schutzzweck des jeweiligen Schutzgebietes, der durch gebietsspezifische Erhaltungsziele definiert wird. Soweit ein Natura 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG ist (z.B. Naturschutzgebiet), ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden (§ 34 Abs. 1 S. 2 BNatSchG).

Der Verträglichkeitsprüfung ist eine Vorprüfung vorgeschaltet (BVerwG, Urteil vom 10.04.2013, 4 C 3/12, juris, Rn. 10). Im Rahmen der Vorprüfung wird geklärt, ob dem jeweiligen Vorhaben die von § 34 Abs. 1 BNatSchG vorausgesetzte Eignung zur erheblichen Gebietsbeeinträchtigung zukommt. Die Erheblichkeit der Gebietsbeeinträchtigung hängt davon ab, ob die Wirkfaktoren des Vorhabens aus sich heraus oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten die im jeweiligen Gebiet verfolgten Schutz- und Erhaltungsziele in Mitleidenschaft ziehen (vgl. BVerwG, Urteil vom 17.01.2007, 9 A 20/05, NVwZ 2007, 1054 (1058 f); *Gellermann*, in: Landmann/Rohmer, Umweltrecht, 108. EL August 2025, § 34 BNatSchG, Rn. 9). Auf eine Verträglichkeitsprüfung darf nur verzichtet werden, wenn eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. Schutzzwecke offensichtlich ausgeschlossen ist oder aus wissenschaftlicher Sicht keine ernstzunehmenden Anhaltspunkte in diese Richtung weisen (BVerwG, Beschluss vom 26.11.2007, 4 BN 46/07, juris, Rn. 7; *Gellermann*, in: Landmann/Rohmer, Umweltrecht, 108. EL August 2025, § 34 BNatSchG, Rn. 9).

Für eine Vorprüfung wie auch für eine etwaige sich hieran anschließende Verträglichkeitsprüfung nach § 34 Abs. 1 BNatSchG ist zunächst zu ermitteln, welche Lebensräume sowie Tier- und Pflanzenarten für die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebiets maßgeblich sind und ob durch das Vorhaben Flächen betroffen sind, die für diese Arten von Bedeutung sind. In einem nächsten Schritt ist zu beschreiben, in welcher Weise Beeinträchtigungen der relevanten Arten und Lebensräume durch das Vorhaben auftreten können, wobei Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen zu berücksichtigen sind, wenn deren Wirksamkeit außer Frage steht (BVerwG, Urteil vom 27. Februar 2003, 4 A 59/01, juris Rn. 32 f.; *Gellermann*, in: Landmann/Rohmer, Umweltrecht, 108. EL August 2025, § 34 BNatSchG, Rn. 32). Führen Projekte oder Pläne zu einer Beeinträchtigung von relevanten Arten oder Lebensräumen, so ist deren Erheblichkeit zu prüfen.

Aufgrund der Nähe des Untersuchungsfeldes zum Natura 2000-Gebiet „Sylter Außenriff“ wurde eine Natura 2000-Voruntersuchung nach § 34 BNatSchG (Anlage 3) für die Untersuchungsbohrungen durchgeführt. Das „Sylter Außenriff“ zählt zum Hauptkonzentrationsgebiet für Schweinswale und stellt ebenfalls ein Gebiet mit hoher ökologischer Wertigkeit für Robben, Fische und zahlreiche Rote Liste Arten dar. Da alle Standorte für die Untersuchungsbohrungen außerhalb des Natura 2000-Gebietes liegen, ergeben sich keine Auswirkungen durch eine Flächeninanspruchnahme auf die Lebensraumtypen Biotope, Sedimente, Benthosgemeinschaften und Fische des Natura 2000-Gebietes.

Eine Gefährdung für marine Säugetiere kann sich durch Lärmemissionen ergeben. Lärmemissionen durch die Installation und den Betrieb einer Untersuchungsbohrung liegen hauptsächlich im nicht-hörbaren Frequenzbereich der Tiere. Die hörbaren Frequenzen aufgrund des Betriebs der Bohranlage können bis ca. 70 m im Umkreis der Bohrung von Schweinswalen wahrgenommen werden (Todd et al. 2020, Anlage 3). Aufgrund des großräumigen Abstands der Untersuchungsbohrungen zum Natura 2000-Gebiet werden keine negativen Auswirkungen auf marine Säugetiere in einem Natura 2000-Gebiet erwartet. Zusammenfassend gehen von den Untersuchungsbohrungen keine negativen Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete und deren Schutzzwecke und Erhaltungsziele aus.

Das Vorhaben ist offensichtlich nicht geeignet, Natura 2000-Gebiete in der Umgebung des Vorhabens erheblich im Sinne von § 34 Abs. 1 BNatSchG zu beeinträchtigen. In der deutschen AWZ der Nordsee befinden sich das EU-Vogelschutzgebiet „Östliche Deutsche Bucht“ sowie die FFH-Gebiete „Borkum-Riffgrund“, „Sylter Außenriff“ und „Doggerbank“. Innerhalb der 12 sm-Zone vor der ostfriesischen Küste liegen das EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ sowie das FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“. Innerhalb der 12 sm-Zone auf schleswig-holsteinischem Gebiet befinden sich zudem die FFH-Gebiete „Helgoland mit Helgoländer Felssockel“ und „Steingrund“ sowie das EU-Vogelschutzgebiet „Seevogelschutzgebiet Helgoland“.

Lediglich das FFH-Gebiet „Sylter Außenriff“ befindet sich in weniger als 10 km Entfernung zum Untersuchungsfeld. Für das FFH-Gebiet „Sylter Außenriff“ wird daher eine FFH-Voruntersuchung durchgeführt (s. Anlage 3).

Aufgrund der großen räumlichen Entfernung zu den weiteren Schutzgebieten ist das Vorhaben in seiner Wirkungsart, Wirkreichweite oder/ und Wirkintensität nicht geeignet, in diese Schutzgebiete negativ hineinzuwirken bzw. negativ auf für die Schutzzwecke

maßgebliche Bestandteile zu wirken. Auch die funktionalen Verbindungen zwischen diesen Natura 2000-Gebieten wird nicht beeinträchtigt. Eine weitere Betrachtung der übrigen Natura 2000-Gebiete erfolgt daher nicht.

Die FFH-Vorprüfung für das FFH-Gebiet „Sylter Außenriff“ ist als Anlage 3 beigelegt.

Die Vorprüfung kommt zu dem Ergebnis, dass erhebliche Beeinträchtigungen hinsichtlich des Schutzzwecks, der Erhaltungsziele und der maßgeblichen Bestandteile des FFH-Gebiets „Sylter Außenriff“ (DE 1209-301) offensichtlich ausgeschlossen werden können. Das Gebiet als solches und sein räumlich-funktionaler Zusammenhang zwischen Natura 2000-Gebieten werden durch die seismischen Untersuchungen und Untersuchungsbohrungen nicht beeinträchtigt. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele kann offensichtlich ausgeschlossen werden. Eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG ist nicht erforderlich.

Die Natura 2000-Voruntersuchung nach § 34 BNatSchG ist als Anlage 3 diesem Antrag beigelegt.

6.4.3 Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten und 3D-Seismik

Zur Bewertung möglicher Schallemissionen bei der Durchführung der Untersuchungsbohrungen wurde eine Schallprognose erarbeitet, welche diesem Antrag als Anlage 4 beigelegt wird. Die Herstellung der Untersuchungsbohrung beginnt mit dem Setzen des Standrohrs. Innerhalb dieses Standrohrs wird die Bohrung abgeteuft. Bei diesen Arbeiten entstehen die höchsten Lärmemissionen des gesamten Prozesses. Die Abteufung der Untersuchungsbohrung ist deutlich weniger schallintensiv als das eigentliche Rammen des Standrohrs. Deshalb wurde der Arbeitsschritt des Rammens für die Betrachtung der zu erwartenden Hydroschallimmissionen herangezogen.

Bei den Schweinswalen besteht die Gefahr, dass sie durch zu laute Schallereignisse eine zeitweise oder dauerhafte Schädigung ihres Gehöres erfahren. Weiterhin könnte es passieren, dass sie aus ihrem Lebensraum vertrieben werden. Besonders sensibel ist der Schweinswal in der Zeit von Mai bis August, in der unter anderem die Geburten der Kälber sowie die Fortpflanzung stattfinden.

Die Antragstellerin orientiert sich zum Schutz von Schweinswalen (und anderen Meeressäugern) an dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegebenem „Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee – Schallschutzkonzept“ (BMUV 2022). Dort wird der Schweinswal als Leitart definiert, sodass Konzepte zu dessen Schutz andere Lebewesen gleichermaßen mitschützen. Dieses Konzept ist auf die Errichtung der Untersuchungsbohrungen im Rahmen der Untersuchung nach § 7 KSpTG übertragbar.

Die Antragstellerin befolgt die Vorgaben dieses Leitfadens in entsprechender Anwendung und hat ihr Untersuchungsprogramm an diesen angepasst. In diesem Leitfaden wird vorgegeben, dass die Grenzwerte für einen Schallereignispegel von 160 dB sowie für einen Spitzenschalldruckpegel von 190 dB einzuhalten sind. Für die Schallimmissions-Messungen wird sich an der „Offshore-Windparks - Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen“ des BSH orientiert. Sie wird sicherstellen, diese Grenzwerte einzuhalten.

Die Prognose der zu erwartenden Hydroschallimmissionen während der Rammarbeiten des Standrohrs kommt zu dem Ergebnis, dass in 750 m Entfernung zur Untersuchungsbohrung folgende beurteilungsrelevante Pegelgrößen für die voraussichtlich maximale Rammenergie erwartet werden:

Durchmesser [m]	Max. Rammenergie [kJ]	Einzelereignispegel SEL_{05} in 750 m [dB re 1 $\mu Pa^2 s$]	Spitzenpegel $L_{p,pk}$ in 750 m [dB re 1 μPa]
0,76	117	159	185

Es ist zu erwarten, dass es durch die Installation des Standrohrs zu keinen Überschreitungen des dualen Lärmwertkriteriums (160 dB SEL und 190 dB $L_{p,pk}$) kommt. Aufgrund der Prognoseunsicherheit von ± 2 dB kann eine Überschreitung des dualen Lärmwertkriteriums jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Prognose empfiehlt deshalb den Einsatz eines Schallminderungssystems, um eine sichere Unterschreitung der Lärmschutzwerte zu gewährleisten.

Beispielhaft werden in der Prognose folgende Schallminderungssysteme

- Schalloptimiertes Rammverfahren,
- Neue Hammertechnologien PULSE und MNRU

und folgende Schallschutzsysteme (NAS)

- Einfache oder doppelte große Blasenschleier (BBC und DBBC),
- Verbesserter großer Blasenschleier,
- IQIP-Noise Mitigation Screen,
- Hydroschalldämpfer sowie
- AdBm Resonanzsystem

genannt.

Die Antragsstellerin folgt diesem Vorschlag und wird Schallminderungssysteme oder Schallschutzsysteme in der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen berücksichtigen. Es ist vorgesehen, als Minderungsmaßnahme bei den Rammarbeiten des Standrohrs einen sogenannten großen Blasenschleier zu verwenden, wodurch eine Schalldruck-Reduktion von bis zu 16 dB(A) außerhalb des Blasenschleiers generiert werden kann.

Durch den Einsatz von Schallminderungs- oder Schallschutzsystemen wird sichergestellt, dass es zu keinen Überschreitungen des dualen Lärmwertkriteriums (160 dB_{SEL} und 190 dB_{L_{p,pk}}) kommt.

6.4.4 Fachbeitrag Artenschutz nach § 44 BNatSchG

Im Rahmen der artenschutzrechtlichen Prüfung wurde untersucht, ob durch das Vorhaben Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG, die sogenannten Zugriffsverbote, einschlägig sind. Dies ist nicht der Fall.

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören.

§ 44 Abs. 5 BNatSchG modifiziert die Reichweite der oben genannten Verbote insbesondere in Hinblick auf nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe. Sind in Anhang IV Buchstabe a der FFH-Richtlinie aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen die Zugriffsverbote nur nach Maßgabe von § 44 Abs. 5 Sätze 2 bis 5 BNatSchG vor. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor (§ 44 Abs. 1 S. 5). Sofern Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 4 BNatSchG einschlägig oder deren Einschlägigkeit nicht sicher auszuschließen sind, wird für diese jeweils untersucht, ob die Voraussetzungen nach § 45 Abs. 7 BNatSchG für die Erteilung einer artenschutzrechtlichen Ausnahme gegeben sind. Dies umfasst das Fehlen von zumutbaren Alternativen, die Aufrechterhaltung des (günstigen) Erhaltungszustands der Population einer Art sowie das Vorliegen von zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses.

Es wurden folgende Prüfschritte vorgenommen:

- die begründete Eingrenzung des Artenspektrums (Relevanzprüfung),
- die Ermittlung der Betroffenheiten (Prüfung artenschutzrechtlicher Sachverhalte),
- ggf. die Darstellung naturschutzfachlicher Ausnahmevoraussetzungen.

Bei dem hier gegenständlichen Vorhaben werden keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört. Auch eine Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung wild lebender Pflanzen ist auszuschließen. Die verbleibenden möglicherweise berührten Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 und 2 BNatSchG werden im Rahmen eines artenschutzrechtlichen Fachbeitrages überprüft (s. Anlage 2).

Im Hinblick auf Arten aus den Gruppen Pflanzen, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Amphibien, Reptilien sowie Makrozoobenthos, Fische und Fledermäuse kann ein Verstoß gegen die o.a. Verbote nach fachgutachterlicher Bewertung frühzeitig ausgeschlossen werden. Die Artengruppen Pflanzen, Käfer, Libellen, Schmetterlinge, Amphibien oder Reptilien treten aufgrund des marinen Charakters des Untersuchungsfeldes nicht auf. Aus der Gruppe des Makrozoobenthos sind im Vorhabengebiet keine besonders geschützten Arten zu erwarten. Nachweise von relevanten Fischarten (hier: Stör *Acipenser sturio* und Nordseeschnäpel *Coregonus oxyrinchus* bzw. *marina*) und Rundmäulern des Anhangs IV der FFH-RL liegen nicht vor.

Potenzielle Auswirkungen auf Rast- und Zugvögel aufgrund der 3D-Seismik gehen nachts vom Untersuchungsschiff und der dortigen Schiffsbeleuchtung aus, welche zu Anlockeffekten auf Vögel führen und somit kleinräumige Störungen verursachen kann. Diese kleinräumigen Störungen werden nach fachgutachterlicher Einschätzung aufgrund der zeitlich begrenzten Untersuchungsdauer nicht zu einer erheblichen Beeinträchtigung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen führen, sodass die Einschlägigkeit von Verbotstatbeständen ausgeschlossen werden kann.

Aus der Gruppe der Säugetiere des Anhangs IV (a) werden die marinen Säugetiere sowie einige Fledermausarten berücksichtigt. Fledermäuse werden von den relevanten Vorhabenwirkungen nicht negativ beeinflusst bzw. gestört, so dass Verbotstatbestände bereits auf dieser Ebene ausgeschlossen werden und sie im Folgenden nicht weiter betrachtet werden.

Aus der Gruppe der marinen Säugetiere sind alle Wale (*Cetacea*) im Anhang IV (a) gelistet. Davon ist in der Nordsee insbesondere der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) heimisch, d. h., dass die gesamte deutsche AWZ der Nordsee zum Durchqueren, Aufenthalt sowie als Nahrungs- und Aufzuchtgrund genutzt wird (BSH 2023). Weitere marine Säugetiere wie die Delphinarten gewöhnlicher Delphin (*Delphinus delphis*), Weißseitendelphin (*Lagenorhynchus acutus*) und Weißschnauzendelphin (*Lagenorhynchus albirostris*), sowie der Zwergwal (*Balaenoptera acutorostrata*) können selten, mit geringen Individuenzahlen im Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee gesichtet werden (Gilles et al. 2023, Anlage 2). Durch das Vorhaben wird der Erhaltungszustand der lokalen Populationen dieser Arten voraussichtlich nicht verschlechtert.

Eine vertiefte artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt für Schweinswale sowie die im Untersuchungsfeld vorkommenden Rast- und Zugvögel. Diese wird differenziert nach den oben aufgeführten Auswirkungen durch die 3D-Seismik und durch die Untersuchungsbohrungen. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass die Verwirklichung von Verbotstatbeständen aufgrund des vorgesehenen Untersuchungsprogramms ausgeschlossen werden kann.

6.4.5 Biotopschutzrechtlicher Fachbeitrag nach § 30 BNatSchG

Die gesetzlich geschützten Biotoptypen, die im marinen Bereich vorkommen können, sind in § 30 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG aufgeführt. Es handelt sich hierbei um Fels- und Steilküsten, Küstendünen und Strandwälle, Strandseen, Boddengewässer mit Verlandungsbereichen, Salzwiesen und Wattflächen im Küstenbereich, Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände, Riffe, sublitorale Sandbänke, Schlickgründe mit bohrender

Mega fauna sowie artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich.

Das hier gegenständliche Vorhaben liegt vollständig in der AWZ der Nordsee. Betroffenheiten von gesetzlich geschützten Festlandsbiotopen können daher ebenso ausgeschlossen werden, wie Betroffenheiten von Biotopen der Watt- und Küstenbereiche inkl. Biotopen, die durch das Vorkommen von Algen gekennzeichnet sind.

Folgende gesetzlich geschützte Biotope können potenziell im Bereich des Vorhabens vorkommen:

- Schlickgründe mit bohrender Mega fauna,
- Sublitorale Sandbänke,
- Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe,
- Riffe.

Nach § 30 Abs. 2 BNatSchG sind alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der genannten Biotope führen können, ohne dass es einer besonderen Schutzausweisung bedarf. Nach Abs. 3 des Paragraphen können auf Antrag Ausnahmen zugelassen werden, sofern die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können. Es können zudem unter den Voraussetzungen des § 67 Abs. 1 BNatSchG Befreiungen erteilt werden.

Für das hier zu betrachtende Vorhaben sind die Belange und die potenziellen Betroffenheiten des gesetzlichen Biotopschutzes in einem Fachbeitrag Biotopschutz darzustellen. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Kartieranleitungen des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) sind hierfür die SideScanSonar-Untersuchungen und die Makrozoobenthos-Untersuchungen an den Standorten der Untersuchungsbohrungen die wesentliche Grundlage. Diese beiden Untersuchungen werden nach Erteilung der Untersuchungsgenehmigung im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen durchgeführt.

Sofern im Zuge der SideScanSonar-Untersuchungen und der Makrozoobenthos-Untersuchungen eine Betroffenheit für ein Biotop nach § 30 BNatSchG festgestellt werden sollte, erfolgt nach Möglichkeit als Vermeidungsmaßnahme eine lokale Verschiebung des Ansatzpunktes der Untersuchungsbohrung.

Der Biotopschutzrechtliche Fachbeitrag nach § 30 BNatSchG wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrungen vorgelegt, was durch eine Nebenbestimmung zur Genehmigung gesichert werden kann (§ 36 Abs. 1 Var. 2 VwVfG).

6.4.6 Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG

Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung wird befolgt. Sie ist im BNatSchG geregelt. Seit dem 2. Juni 2020 ist die Verordnung auf Grundlage von § 15 Abs. 8 BNatSchG über die Vermeidung und die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft im Zuständigkeitsbereich der Bundesverwaltung (Bundeskompensationsverordnung – BKompV; vom 14.05.2020) in Kraft. Der Anwendungsbereich erstreckt sich u.a. auf den Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone und des Festlandssockels (§ 1 Abs. 2 BKompV). Die BKompV ist somit auch bei der Beantragung des hier gegenständlichen Vorhabens zu berücksichtigen. Sie bestimmt insbesondere das Nähere zur Vermeidung von

Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft nach § 15 Abs. 1 BNatSchG, zu Inhalt, Art und Umfang von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 BNatSchG und zur Höhe der Ersatzzahlung nach § 15 Abs. 6 BNatSchG sowie zum Verfahren ihrer Erhebung (§ 1 Abs. 1 BKompV).

Nach der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vom Verursacher vorrangig zu vermeiden (§ 13 S. 1 BNatSchG). Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen, oder sofern nicht möglich, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren (§ 13 S. 2 BNatSchG).

Eingriffe in Natur und Landschaft sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen der Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können (§ 14 Abs. 1 BNatSchG).

Vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind zu unterlassen (§ 15 Abs. 1 S. 1 BNatSchG). Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort, ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erreichen, gegeben sind (§ 15 Abs. 1 S. 2 BNatSchG, § 3 Abs. 2 S. 1 BKompV). Vermeidungsmaßnahmen sind alle Maßnahmen und Vorkehrungen, die geeignet sind, bau-, anlagen- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ganz oder teilweise zu verhindern (§ 3 Abs. 1 S. 2 BKompV). Alternativen sind unzumutbar, wenn der Mehraufwand unter Berücksichtigung der Art und Schwere des Eingriffs sowie der Bedeutung des betroffenen Schutzguts außer Verhältnis zu der erreichbaren Verringerung und der Schwere der Beeinträchtigung steht (§ 3 Abs. 2 S. 2 BKompV). Der mit dem Eingriff verfolgte Zweck ist auch dann am gleichen Ort erreicht, wenn die bei der Durchführung gewählte Alternative mit geringfügigen räumlichen Anpassungen verbunden ist, insbesondere mit Verlagerungen auf eine unmittelbar angrenzende Fläche, die der Verursacher rechtlich und tatsächlich nutzen kann (§ 3 Abs. 3 BKompV). Soweit Beeinträchtigungen nicht vermieden werden können, ist dies zu begründen (§ 15 Abs. 1 S. 3 BNatSchG). Der Verursacher hat schutzgut- und funktionsbezogen darzulegen, weshalb Vermeidungsmaßnahmen nicht durchführbar sind (§ 15 Abs. 1 S. 3 BNatSchG).

Unvermeidbare Beeinträchtigungen sind durch den Verursacher mit Hilfe von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen - § 15 Abs. 2 S. 1 BNatSchG). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist (§ 15 Abs. 2 S. 1 BNatSchG). Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet ist (§ 15 Abs. 2 S. 3 BNatSchG). Es gelten zudem die zusätzlichen Anforderungen an den Ausgleich und Ersatz erheblicher Beeinträchtigungen von Biotopen und erheblicher Beeinträchtigung weiterer Schutzgüter (§§ 8, 9 BKompV). Hinsichtlich der Deckung des Kompensationsbedarfs sind § 2 Abs. 5 bis 7 BKompV zu berücksichtigen. Im Rahmen des Kompensationsumfangs ist zu prüfen, inwieweit beeinträchtigte Funktionen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes bereits kompensiert werden durch anererkennungsfähige Maßnahmen des Verursachers beim Schutz

von gesetzlich geschützten Biotopen, Natura 2000-Gebieten und den speziell geschützten Arten (§ 2 Abs. 4 S. 1 Nr. 1 BKompV, §§ 39 Abs. 3, 34 Abs. 5, 44 Abs. 5 S. 3, 45 Abs. 7 S. 2 BNatSchG). Soweit nicht kompensierte Beeinträchtigungen verbleiben, sollen die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen jeweils auf die Wiederherstellung, Herstellung oder Neugestaltung mehrerer beeinträchtigter Funktionen des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes gerichtet sein (Multifunktionalität - § 2 Abs. 4 S. 2 BKompV).

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs ist zunächst der vorhandene Zustand von Natur und Landschaft im Einwirkungsbereich des Vorhabens zu erfassen und zu bewerten (§ 4 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 BKompV). Zudem sind die bei Durchführung des Vorhabens zu erwartenden unvermeidbaren Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes nach den besonderen Vorgaben der §§ 5 ff. BKompV zu ermitteln und zu bewerten (§ 4 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BKompV). Es sind vor allem die im Einwirkungsbereich des Vorhabens liegenden Biotope zu erfassen und zu bewerten (§§ 4 Abs. 2, 5 BKompV). Ggf. sind in Anlage 1 Spalte 1 und 2 der BKompV genannte Schutzgüter und Funktionen zu erfassen und zu bewerten, wenn sie von dem Vorhaben betroffen sein werden und wenn auf Grund einer fachlichen Einschätzung der zuständigen Behörde unter Beteiligung der für Naturschutz zuständigen Behörde nach überschlägiger Prüfung folgende Beeinträchtigungen zu erwarten sind:

- Bei den Schutzgütern Tiere, Pflanzen, Boden, Wasser, Klima oder Luft eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Schwere,
- Beim Schutzgut Landschaftsbild mindestens eine erhebliche Beeinträchtigung.

Für diese Erfassung und Bewertung gelten die Vorgaben des § 6 BKompV (§ 4 Abs. 3 BKompV). Vorhabenbezogene Wirkungen, die naturschutzfachlich als gering eingeschätzt werden, bleiben bei der Bewertung der Wirkungen auf Biotope und auf die o.a. Schutzgüter außer Betracht (§§ 4 Abs. 1 S. 2, 5 Abs. 3 S. 1, 6 Abs. 2 S. 1 BKompV).

Verbleibt ein nicht in angemessener Frist auszugleichendes bzw. ersetzendes Kompensationsdefizit kann der Eingriff dennoch zugelassen werden, wenn andere Belange den Belangen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorgehen (§ 15 Abs. 5 BNatSchG). In diesem Fall ist ein Ersatzgeld zu leisten (§ 15 Abs. 6 S. 1 BNatSchG). Hinsichtlich der Zahlung eines Ersatzgeldes gelten zudem die Vorgaben nach §§ 13 ff. BKompV.

Die Eingriffsermittlung wird in einer landschaftspflegerischen Stellungnahme (LPS) inkl. Eingriffsregelung nach BNatSchG abgebildet. Die LPS folgt den üblichen Arbeitsschritten, die sich auch in der anzuwendenden Bundeskompensationsverordnung wiederfinden.

Zunächst erfolgt eine Beschreibung und Bewertung des Bestandes auf Basis der rechtlichen Vorgaben. Hinsichtlich der Bestandsbeschreibung kann bereits auf den schutzgutspezifischen Ausführungen in der naturräumlichen Einordnung (Anlage 1) aufgebaut werden. In der LPS werden die Eingriffsbereiche und Wirkzonen definiert und darauf aufbauend die standortbezogene Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens als Grundlage für die Eingriffsbilanzierung vorgenommen. Die festgestellten Eingriffe werden hinsichtlich ihres Schweregrades gemäß den Kategorien des BNatSchG und der BKompV eingeteilt (nicht erheblich, erheblich, erheblich mit besonderer Schwere). Bei der Eingriffsermittlung kommt den Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen eine besondere Bedeutung zu, da gemäß dem Allgemeinen Grundsatz in § 13 BNatSchG erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden

sind und nur nicht vermeidbare Beeinträchtigungen in die Eingriffsbilanzierung Eingang finden. Sofern erforderlich, wird der Kompensationsbedarf ermittelt und die geplanten Maßnahmen zur Realkompensation dargestellt.

Das Vorhaben der 3D-Seismik stellt aufgrund der Art und des Umfangs keinen Eingriff in Natur und Landschaft dar. Eine Berücksichtigung im Rahmen der Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG ist nicht erforderlich.

Die bohrlokationsspezifischen Untersuchungen sind wesentliche Grundlage für die Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG für die Untersuchungsbohrungen. Diese bohrlokationsspezifischen Untersuchungen können erst nach der Auswertung der 3D-Seismik und der Festlegung von kleinräumigen Suchräumen für die Untersuchungsbohrungen festgelegt werden. Im Anschluss an die Auswertung der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen erfolgt die Festlegung der Bohransatzpunkte auf dem Meeresboden für die Untersuchungsbohrungen. Erst zu diesem Zeitpunkt kann der Eingriff in Natur und Landschaft ermittelt werden, da dann eine Beschreibung und Bewertung des Bestandes möglich ist.

Festzustellen ist allerdings schon zum jetzigen Zeitpunkt, dass das hier antragsgegenständliche Vorhaben nur kleinräumige Beeinträchtigungen am Meersboden auslösen wird, die zudem temporär sind. Nach Abschluss der Untersuchungsbohrungen kann eine vollständige Regeneration des Meeresboden einsetzen. Unterwasserschallemissionen werden ebenfalls nur temporär erfolgen und können über Schallschutzkonzepte so gering gehalten werden, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen von Meeresorgansimen zu besorgen sind.

Die Eingriffsermittlung nach § 15 BNatSchG wird im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen erstellt und der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrungen vorgelegt, was durch eine Nebenbestimmung zur Genehmigung gesichert werden kann (§ 36 Abs. 1 Var. 2 VwVfG).

6.4.7 Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG

Das Vorhaben ist mit den Bewirtschaftungszielen für Meeresgewässer voraussichtlich vereinbar (§ 45a WHG). Meeresgewässer sind so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und ein guter Zustand erhalten bzw. erreicht wird (Verbesserungsgebot - § 45a Abs.1 WHG). Der Zustand der Meeresgewässer wird definiert als Zustand der Umwelt in Meeresgewässern unter Berücksichtigung

- von Struktur, Funktion und Prozessen der einzelnen Meeresökosysteme,
- der natürlichen physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen Faktoren sowie
- der physikalischen, akustischen und chemischen Bedingungen, einschließlich der Bedingungen, die als Folge menschlichen Handelns in dem betreffenden Gebiet und außerhalb davon entstehen (§ 45b Abs. 1 WHG).

Der Zustand ist gut bei Meeresgewässern, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten ökologisch vielfältig, dynamisch, nicht verschmutzt, gesund und produktiv sind sowie nachhaltig genutzt werden, wobei

- die einzelnen Meeresökosysteme ohne Einschränkungen funktionieren und widerstandsfähig gegen vom Menschen verursachte Umweltveränderungen sind und sich die unterschiedlichen biologischen Komponenten der Meeresökosysteme im Gleichgewicht befinden,
- die im Meer lebenden Arten und ihre Lebensräume geschützt sind und ein vom Menschen verursachter Rückgang der biologischen Vielfalt verhindert wird und
- vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresumwelt keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres haben (§ 45b Abs. 2 WHG).

Für die Bewertung des Zustandes der deutschen Nordsee erfolgte auf Basis von § 45c WHG erstmalig im Jahr 2012 eine Bewertung des Zustands der deutschen Meeresgewässer durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Die Zustandsbewertung wird fortlaufend aktualisiert, letztmalig im Jahr 2024. Auf dieser Grundlage sind durch die zuständigen Behörden die Merkmale für den guten Zustand der Meeresgewässer zu beschreiben (§ 45d WHG). Nach den Vorgaben des § 45d WHG wird der gute Zustand der Meeresgewässer anhand von elf „qualitativen Deskriptoren“ (Anhang 1 MSRL) festgelegt (D1 Biologische Vielfalt, D2 Nicht-einheimische Arten, D3 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentier-Bestände, D4 Nahrungsnetze, D5 Eutrophierung, D6 Meeresgrund, D7 Hydrografische Bedingungen, D8 Schadstoffe in der Umwelt, D9 Schadstoffe in Lebensmitteln, D10 Abfälle im Meer, D11 Einleitung von Energie). Im Beschluss der Europäischen Kommission 2017/848/EU erfolgt eine Zuordnung der Deskriptoren zu den wichtigsten Belastungen und Wirkungen (Belastungskriterien) bzw. Eigenschaften und Merkmalen (Zustandskriterien). Auf der Grundlage der Anfangsbewertung legen die zuständigen Behörden Zwischenziele und Einzelziele fest, um einen guten Zustand der Meeresgewässer zu erreichen (§ 45e WHG). Auf dieser Basis werden Maßnahmenprogramme aufgestellt, die u.a. die erforderlichen Maßnahmen umfassen, um den guten Zustand der Meeresgewässer zu erreichen oder zu erhalten (§ 45h Abs. 1 WHG).

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens soll geprüft werden, ob das Vorhaben mit den Bewirtschaftungszielen für Meeresgewässer vereinbar ist. Bisher wurden keine rechtlich verbindliche Vorgehensweise oder Leitfäden für die Prüfung der Auswirkungen von Vorhaben auf die Zielerreichung definiert. Daher soll zur Prüfung der Vereinbarkeit auf die grundsätzliche Herangehensweise bei der Beurteilung der Verträglichkeit nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zurückgegriffen werden. Insbesondere für die Bewirtschaftungsziele wird entsprechend der WRRL vorsorglich von der gleichen Bedeutung für die Zulässigkeit des Vorhabens ausgegangen.

Die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der MSRL soll folgende Arbeitsschritte umfassen:

- Beschreibung des Vorhabens und der potenziellen Auswirkungen auf den Zustand der Meeresgewässer (Ermittlung der Wirkfaktoren),
- Beschreibung des aktuellen Zustands der deutschen Nordseegewässer (auf Grundlage der aktuellen Zustandsbewertung),
- Festlegung des Bezugsraums für die jeweiligen Deskriptoren,

- Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot gemäß § 45a Abs. 1 S. 1 WHG,
- Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Verbesserungsgebot gemäß § 45a Abs. 1 S. 2 WHG.

Für das Vorhaben der 3D-Seismik kann aufgrund der Art und des Umfangs des Vorhabens auf die Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG verzichtet werden. Eine Beeinträchtigung der Bewirtschaftungsziele kann offensichtlich ausgeschlossen werden.

Die bohrlokationsspezifischen Untersuchungen sind wesentliche Grundlage für die für die Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45 Abs. 1 WHG für die Untersuchungsbohrungen, da potenzielle Auswirkungen im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot und das Zielerreichungsgebot verschiedener Zustandsaspekte (z.B. Fische, pelagische und benthische Lebensräume) erst nach Vorliegen dieser Untersuchungsergebnisse prognostiziert werden können. Die bohrlokationsspezifischen Untersuchungen können erst nach der Auswertung der 3D-Seismik und der Festlegung von kleinräumigen Suchräumen für die Untersuchungsbohrungen festgelegt werden. Im Anschluss an die Auswertung der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen erfolgt die Festlegung der Bohransatzpunkte auf dem Meeresboden für die Untersuchungsbohrungen.

Die Ausführungen zum Wasserrecht nach § 45a Abs. 1 WHG für die Untersuchungsbohrungen werden im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen erstellt. Die Ausführungen werden der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrungen vorgelegt, was durch eine Nebenbestimmung zur Genehmigung gesichert werden kann (§ 36 Abs. 1 Var. 2 VwVfG).

6.4.8 Emissionsminderungskonzept

Emissionen werden vermieden und soweit sie unvermeidbar sind, vermindert. Das Untersuchungsprogramm wird so geplant und umgesetzt, dass weder bei Errichtung noch bei der Durchführung nach dem Stand der Technik vermeidbare Emissionen verursacht werden oder soweit die Verursachung von Emissionen durch die zur Erfüllung der Sicherheitsanforderungen etwa des Schiffs- und Luftverkehrs zwingend gebotenen Handlungen unvermeidlich ist, möglichst geringe Beeinträchtigungen der Meeresumwelt hervorgerufen werden. Das gleiche gilt im Hinblick auf die Erzeugung elektromagnetischer Wellen, die geeignet sind, übliche Navigations- und Kommunikationssysteme sowie Frequenzbereiche der Korrektursignale in ihrer Funktionsfähigkeit zu stören. Zudem wird dafür Sorge getragen, dass keine Stoffe in das Meer eingebracht werden und insbesondere keine schadstoffhaltigen Abwässer ins Meer gelangen.

Insbesondere sind konkrete Anforderungen zu Emissionen folgender Emittenten zu spezifizieren (sofern zutreffend):

- Grau- und Schwarzwasser,
- Kühl- und Kühlwassersysteme,
- Korrosionsschutzsysteme,
- Öl- und chemikalienhaltige Abwasser,
- Feuerlöschmittel,

- Kolk- und Kabelschutzmaßnahmen,
- Dieselgeneratoren und Dieseltanks,
- Betriebsstoffe,
- Abfälle,
- Groutverfahren und Groutmaterial,
- Ausdünstungen aus Schaltanlagen,
- Lichtemissionen,
- Schallemissionen,
- Wärmeemissionen,
- Elektromagnetische Felder.

Die mit den geplanten Untersuchungsbohrungen einhergehenden Emissionspfade werden in einem Emissionsminderungskonzept dargelegt und hinsichtlich der relevanten Umweltauswirkungen beschrieben.

Das Emissionsminderungskonzept wird im Zuge der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen erstellt und der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrungen auf Verlangen vorgelegt, was durch eine Nebenbestimmung zur Genehmigung gesichert werden kann (§ 36 Abs. 1 Var. 2 VwVfG).

Ein gesondertes Emissionsminderungskonzept für die Durchführung der Seismik wird aufgrund von Art und Umfang des Vorhabens nicht erstellt. Bei der Seismik handelt es sich um ein temporäres, nicht örtlich gebundenes Vorhaben.

6.5 Maßnahmen zum Schutz des Meeres und des Meeresgrundes nach OffshoreBergV

Sofern nicht bereits durch obige Maßnahmen umfasst, sollen ergänzend die Maßnahmen zum Schutz des Meeres und Meeresgrundes entsprechend der §§ 3 ff. OffshoreBergV zur Anwendung kommen.

Hiernach soll der Vorhabenträger in entsprechender Anwendung bei der Wahl der Untersuchungsmaßnahmen, der Einrichtungen und der Stellen, an denen Tätigkeiten im Offshore-Bereich durchgeführt werden, dafür sorgen, dass nachteilige Einwirkungen auf das Meer und den Meeresgrund sowie auf Tiere und Pflanzen unterbleiben oder zumindest so gering wie möglich gehalten werden (vgl. § 3 Abs. 1 OffshoreBergV).

Die Antragstellerin wird die Beschäftigten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit über alle Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von schädigenden Einwirkungen auf das Meer und den Meeresgrund belehren und auf die entsprechenden Verhaltensregeln hinweisen (vgl. § 3 Abs. 3 OffshoreBergV).

Beschäftigte und Dritte beim Untersuchungsvorhaben werden verpflichtet, eine Verunreinigung des Meeres und des Meeresgrundes oder eine sonstige nachteilige

Veränderung ihrer Eigenschaften zu verhindern oder, soweit eine Verunreinigung oder nachteilige Veränderung nach den Umständen unvermeidbar ist, so gering wie möglich zu halten (vgl. § 3 Abs. 4 OffshoreBergV). Zum Schutz des Meeres und des Meeresgrundes wird die Antragstellerin den Stand der Technik, soweit etabliert, einhalten (vgl. § 3 Abs. 5 OffshoreBergV).

Hinsichtlich des Umgangs mit Abwasser und Abfall werden die Regelungen des § 4 OffshoreBergV berücksichtigt. Ölhaltiges Abwasser, das im Rahmen der Untersuchung anfallen sollte, sowie ölhaltigem Niederschlagswasser wird die Antragstellerin sammeln und einer ordnungsgemäßen Verwertung und Entsorgung zuführen. Auch hinsichtlich Abwässer aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen wird die Antragstellerin die Vorgaben von § 4 Abs. 3 OffshoreBergV entsprechend befolgen. Soweit Bohrungsarbeiten durchgeführt werden, werden zum Schutz der Meeresumwelt die Vorgaben des § 5 OffshoreBergV hinsichtlich Bohrspülung und Bohrklein entsprechend befolgt und insbesondere sichergestellt, dass der Verlust oder der Austritt von Bohrspülung so gering wie möglich gehalten wird. Arbeitsgeräte, Kabel, Trossen oder sonstige Gegenstände, die ein Hindernis für die Schifffahrt oder den Fischfang oder sonst eine Störung des Meeresgrundes in seiner Funktion als natürlicher Lebensraum darstellen, werden nicht in das Meer geworfen oder auf dem Meeresgrund zurückgelassen. Sofern es zu unkontrolliert treibenden, festgekommenen oder gesunkenen Gegenständen kommen sollte, werden diese unverzüglich geborgen (vgl. § 6 Abs. 1 OffshoreBergV). Sollte es trotz sämtlicher Sicherheitsvorkehrungen dazu kommen, dass Treibstoffe, die zur Versorgung der Plattform bestimmt sind, bei der Übernahme von Wasserfahrzeugen austreten, hält die Antragstellerin die geeigneten Mittel, Geräte und technischen Vorrichtungen zur Eingrenzung, Bekämpfung und Beseitigung der ausgetretenen Treibstoffe bereit und setzt diese, soweit erforderlich, unverzüglich ein (§ 7 Abs. 1 OffshoreBergV).

Sobald eine Bohrung nicht mehr für eine Nutzung in Betracht kommt bzw. genutzt wird, wird diese so verfüllt, dass ein flüssigkeits- und gasdichter Abschluss erreicht wird. Dabei werden schutzwürdige Bodenhorizonte und Bodenhorizonte, von denen Beeinträchtigungen ausgehen können, besonders abgedichtet (§ 8 S. 1 Nr. 1 OffshoreBergV). Die Bohrungen werden so hergerichtet, dass der Meeresgrund wieder als natürlicher Lebensraum zur Verfügung steht (§ 8 S. 1 Nr. 2 OffshoreBergV).

6.6 Schutz der Oberfläche, Wiedernutzbarmachung der Oberfläche

Es ist Sorge für den Schutz der Oberfläche im Interesse der persönlichen Sicherheit und des öffentlichen Verkehrs getragen und es wird die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß getroffen (vgl. BT-Drs. 17/5750, S. 40 f. i.V.m. § 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 5,7 BBergG). Die Durchführung des Untersuchungsprogramms begründet keine Bedrohung der körperlichen Unversehrtheit von Personen oder Beeinträchtigung des öffentlichen Verkehrs, die durch eine Veränderung der Erdoberfläche herrührt (vgl. BT-Drs. 17/5750, S. 40 f. i.V.m. § 55 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 BBergG; *Kappes*, in: Kühne/von Hammerstein/Keienburg, BBergG, 3. Aufl. 2023, § 55 BBergG, Rn. 57). Die geringfügig für die Untersuchungsbohrungen in Anspruch genommenen Flächen werden nach der Durchführung wieder so hergerichtet, dass sie sich für eine andere sinnvolle Nutzung (Meersboden) eignen (*Frenz*, in: Frenz: BBergG, 1. Aufl. 2019, § 55 BBergG, Rn. 230).

Sofern eine Nachnutzung geplant ist, erfolgt nach Abschluss der Untersuchungsbohrung zunächst eine Installation auf dem Meeresboden. Damit wird die Untersuchungsbohrung in einen sicheren Betriebszustand gebracht. Eine potenzielle Nachnutzung der Untersuchungsbohrung wird im Rahmen eines an die Untersuchung anschließenden Planfeststellungsverfahrens nach § 11 KSpTG genehmigt. Sofern eine Genehmigung nicht erfolgt, wird die Untersuchungsbohrung verfüllt. Sofern nach Auswertung der Daten eine Nachnutzung der Untersuchungsbohrung ausgeschlossen wird, erfolgt im Anschluss eine Verfüllung der Untersuchungsbohrung. Der Standort wird in diesem Fall seiner bisherigen Nutzung wieder zugeführt.

7 Ordnungsgemäße Abfallverwertung und -beseitigung

Im Interesse der Allgemeinheit und Nachbarschaft ist gewährleistet, dass Abfälle vermieden sowie entstehende Abfälle ordnungsgemäß und schadlos verwertet oder beseitigt werden (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 6b) KSpTG).

Die Entsorgung von Abfällen erfolgt ausschließlich über für den jeweiligen Abfall zertifizierte und durch auditierte Entsorgungsunternehmen. EMPG führt hierzu eine kontinuierlich fortgeschriebene Positivliste. Diese beinhaltet Entsorger, Entsorgungsanlagen und Labore, die vom EMPG-Abfallmanagement auditiert und als geeignet befunden wurden. Ausgenommen hiervon sind die öffentlich-rechtlichen Entsorger (ÖRE).

Der während der Ausführung der 3D-Seismik und der Herstellung der Bohrungen anfallende Siedlungsmüll wird soweit erforderlich getrennt, gesammelt, per Schiff transportiert und einer ordnungsgemäßen Verwertung und Entsorgung zugeführt.

Die Abwässer aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen werden nicht in das Meer eingeleitet.

Abwasser, dass beim Abteufen der Untersuchungsbohrungen anfällt und ölhaltiges Niederschlagswasser wird gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Es erfolgt keine Entledigung von Gegenständen im Meer oder auf dem Meeresgrund. Unkontrolliert treibende, festgekommene oder gesunkene Gegenstände werden unverzüglich geborgen (§ 6 Abs. 1 OffshoreBergV).

Es wird bei der Herstellung der Bohrung sichergestellt, dass der Verlust oder der Austritt von Bohrspülung so weit wie möglich vermieden wird. Die Bohrspülung und das Bohrklein werden nicht vor Ort ins Meer eingeleitet, sondern per Schiff transportiert und einer ordnungsgemäßen Verwertung oder Entsorgung zugeführt (vgl. § 5 OffshoreBergV).

Im Übrigen wird auf die Maßnahmen zum Schutz des Meeres und des Meeresgrundes nach OffshoreBergV (Kapitel 6.2.8) verwiesen.

8 Verkehr, Rohrleitungen und Unterwasserkabel

8.1 Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs

Die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs wird nicht beeinträchtigt (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 7a) Var. 1 KSpTG).

8.1.1 Schiffsverkehr

Es wird dafür Sorge getragen, dass im Rahmen der Durchführung der für die Untersuchung erforderlichen Tätigkeiten die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs nicht beeinträchtigt wird.

Die Suchräume für die Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorrangflächen für die Schifffahrt (vgl. Raumordnungsplan 2021). Darüber hinaus haben die Untersuchungsbohrungen jeweils mind. einen Abstand von 2 km zum nächsten Vorranggebiet für die Schifffahrt. Gegenüber Vorbehaltsgebieten für Leitungen haben die Untersuchungsbohrungen jeweils einen Sicherheitsabstand von mind. 500 m und gegenüber Vorranggebieten für Windparks einen Abstand von mind. 15 km.

Für die 3D-Seismik müssen die festgelegten Schifffahrtsrouten mehrfach befahren werden. Es erfolgt hier im Zuge der Ausführungsplanung sowie im unmittelbaren Vorfeld der Durchführung eine Abstimmung mit dem BSH sowie der GDWS. Im Übrigen werden die Maßnahmen zur Sicherheit des Schiffs- und Luftverkehrs in entsprechender Anwendung der §§ 10 ff. OffshoreBergV beachtet (s. oben Teil II – 5./ Risikomanagement).

Für die Untersuchungsbohrungen wird in entsprechender Anwendung von § 74 Abs. 2 WindSeeG jeweils eine Sicherheitszone von 500 m Radius eingerichtet. Innerhalb dieser Sicherheitszone darf nur Schiffsverkehr stattfinden, der der Versorgung oder der Sicherheit der Anlage dient. Die Sicherheitszone wird außerhalb von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für die Schifffahrt eingerichtet (vgl. Teil II Kapitel 5.3).

Das Jackup Rig wird zur Gewährleistung der Sicherheit des Schiffsverkehrs mit den erforderlichen Schifffahrtszeichen gekennzeichnet. Bei Bedarf erfolgt eine Kennzeichnung der Untersuchungsbohrung bzw. des Jackup Rig als Schifffahrtshindernis. Ein entsprechendes Kennzeichnungskonzept wird erstellt. Das Kennzeichnungskonzept wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung auf Verlangen vorgelegt.

Während der Bohrarbeiten ist ständig ein Bereitschaftsschiff im Bereich des Jackup Rigs vor Ort, um die Gefahr von Kollisionen zu mindern, oder, im Falle einer Kollision, Rettungsmaßnahmen durchführen zu können.

Es wird dafür Sorge getragen, dass Schiffe, die sich dem Jackup Rig nähern, beobachtet werden und erforderlichenfalls über die Lage des Jackup Rigs unterrichtet und vor einer weiteren Annäherung gewarnt werden.

Im Rahmen der Ausführungsplanung der Untersuchungsbohrungen wird eine Risikoanalyse zur Betrachtung der Kollisionshäufigkeiten im Vorhabengebiet unter Berücksichtigung der aktuellen Verkehrssituation im Umfeld der jeweiligen Untersuchungsbohrung erstellt. Die Analyse wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung auf Verlangen vorgelegt.

Auswirkungen auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs durch das geplante Vorhaben der Untersuchung des Untergrundes werden soweit möglich vermieden oder durch entsprechende Schutzmaßnahmen gemindert. Die relevanten Vorgaben der Richtlinie Offshore-Anlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs werden berücksichtigt und umgesetzt.

8.1.2 Luftverkehr

Der Luftverkehr wird durch die Durchführung des Untersuchungsprogramms ebenfalls nicht beeinträchtigt.

Es werden insbesondere die Vorgaben entsprechend dem Standard Offshore-Luftfahrt für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (SOLF) hinsichtlich der Prüfung der Belange der Luftfahrt, der Spezifikationen für Offshore-Hubschrauberlandedecks, der Spezifikationen für Windenbetriebsflächen sowie der Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen berücksichtigt.

Das Jackup Rig wird zur Gewährleistung der Sicherheit des Luftverkehrs mit den erforderlichen Zeichen gekennzeichnet. Ein entsprechendes Kennzeichnungskonzept wird erstellt. Das Kennzeichnungskonzept wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung auf Verlangen vorgelegt. Es wird sichergestellt, dass die Errichtung und der Betrieb des Jackup Rigs rechtzeitig vorab der Flugsicherungsorganisation angezeigt wird.

Die Kennzeichnung wird in betriebssicherem Zustand gehalten. Für die Aufrechterhaltung der Energieversorgung der Kennzeichnung wird eine unabhängige Not-Energiequelle zur Verfügung gestellt, die selbsttätig die Versorgung bei Ausfall der für den Normalbetrieb benutzten Energiequelle übernimmt.

Des Weiteren wird dafür Sorge getragen, dass Funktionsstörungen der Kennzeichnung und Störungen ihrer Stromversorgung in den Kontrollräumen des Jackup Rigs akustisch oder optisch angezeigt werden.

Ein entsprechendes Kennzeichnungskonzept wird erstellt. Das Kennzeichnungskonzept wird der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung auf Verlangen vorgelegt.

8.2 Rohrleitungen, Unterwasserkabel, Fischerei und Aquakultur sowie Forschung

Es wird dafür Sorge getragen, dass durch die geplanten Tätigkeiten im Rahmen des Untersuchungsprogrammes Unterwasserkabel und Rohrleitungen sowie ozeanographische oder sonstige wissenschaftliche Forschungen nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar beeinträchtigt werden (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 7b) Var. 1 bis 3 KSpTG). Zudem werden durch die Durchführung des Untersuchungsprogramms der Fischfang und die Aquakultur nicht unangemessen beeinträchtigt (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 7b) Var. 4, 5 KSpTG).

8.2.1 Rohrleitungen und Unterwasserkabel

Die geplanten Standorte für die Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorbehaltsgebieten für Kabel und Rohrleitungen (vgl. Raumordnungsplan 2021 und Anhang 4).

Die Trassenkorridore für Offshore-Anbindungsleitungen und Seekabelsystemen Dritter inklusive eines Schutzbereiches von 500 m werden freigehalten und sind durch das Vorhaben nicht betroffen.

Eine Darstellung der Trassen findet sich in Abb. 3 von Anlage 1 „Naturräumliche Einordnung für das vorgesehene Untersuchungsfeld“. Im Zuge der bohrlokationsspezifischen Untersuchungen wird der Meeresboden unter anderem auf eventuelle vorhandene Kabel und Rohrleitungen untersucht. Sollte wider Erwarten derartiges aufgefunden werden, so werden diese in der Detailplanung berücksichtigt und entsprechende Abstimmungen mit Betreibern sowie Behörden durchgeführt.

Im Zuge des Untersuchungsprogrammes ist keine zusätzliche Verlegung von Rohrleitungen oder Unterwasserkabeln geplant.

8.2.2 Ozeanographische und sonstige Forschung

Forschung wird durch das Vorhaben nicht mehr als nach den Umständen unvermeidbar beeinträchtigt. Das Vorbehaltsgebiet Forschung, „FoN1“, überdeckt im östlichen Bereich in geringem Umfang das Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee. „FoN1“ wird vor allem für die Langzeitforschung an der bodennahen Fischfauna durch das Thünen-Institut genutzt. Die Forschungshandlungen dürfen nicht, insbesondere durch bauliche Installationen, gefährdet werden. Solche sind im Rahmen der seismischen Untersuchung nicht vorgesehen.

Die geplanten Standorte der Untersuchungsbohrungen liegen deutlich außerhalb des Vorbehaltsgebietes Forschung, sodass von keinen Beeinträchtigungen auszugehen ist.

8.2.3 Fischerei und Aquakultur

Durch das Untersuchungsprogramm werden der Fischfang und die Aquakultur nicht unangemessen beeinträchtigt. Die Fischerei stellt im gesamten Nordseeraum eine wichtige wirtschaftliche Ressource dar. Der Raumordnungsplan legt mit Ausnahme des Kaisergranats keine Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete für die Fischerei fest. Das Vorbehaltsgebiet Kaisergranat liegt außerhalb des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee. Es kann bei der Umsetzung des Untersuchungsprogramms im Untersuchungsfeld zu temporären Vertreibungs- und Vermeidungsreaktionen von Fischen sowie zu einer temporären Verlagerung von Schwärmen kommen. Da es sich hierbei allerdings lediglich um temporäre Auswirkungen handelt und der Fischfang grundsätzlich ausweichfähig sein dürfte, entsteht durch das Untersuchungsprogramm keine unangemessene Beeinträchtigung des Fischfangs.

Es wird dafür Sorge getragen, dass rechtzeitig vor Beginn der Maßnahmen, über die Fischereiverbände ggf. unter Hinzunahme der zuständigen Behörden, über die Einleitung der Untersuchungsmaßnahmen informiert wird, sodass eine zeitliche Koordinierung und Abstimmung sicherer Durchfahrtsregelungen erfolgen kann.

Aquakultur zeichnet sich gegenüber der Fischerei von einer gewissen Ortsfestigkeit aus. Als mögliche temporäre Auswirkungen des Untersuchungsprogramms auf die Aquakultur kommen akustische Wirkungen durch Schall, die zu Stressreaktionen bei Zuchtfischen, Verhaltensänderungen oder Mortalität bei empfindlichen Stadien führen können, sowie erhöhte Kollisions- und Verhakungsrisiken mit Anlagen der Aquakultur (Netzkäfige, Longlines, Verankerungen und Bojen) in Betracht.

Anlagen der Aquakultur sind im Untersuchungsfeld nicht bekannt. Sollten sich entgegen bisheriger Erkenntnisse Anlagen der Aquakultur im Untersuchungsfeld befinden, werden

Mindestabstände zu diesen Anlagen eingehalten und Abstimmungen mit entsprechenden Betreibern durchgeführt. Hinsichtlich etwaiger Schallminderungsmaßnahmen wird auf obige Ausführungen verwiesen.

9 Andere öffentlich-rechtliche Belange

Es stehen dem geplanten Vorhaben keine weiteren öffentlich-rechtlichen Belange oder überwiegende öffentliche Interessen entgegen (§ 7 Abs. 1 S. 2 Nr. 8 KSpTG). Als solche Belange oder Interessen sind zu nennen:

9.1 Unterwasserkulturerbe (Denkmalschutz)

Den geplanten Untersuchungen im Rahmen des Untersuchungsprogramms stehen keine Belange des Unterwasserkulturerbes entgegen. Im Unterwasserhindernisauskunftssystem des BSH sind für das Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee mehrere Unterwasserhindernisse gelistet. Die Unterwasserhindernisse unterliegen einer ständigen Veränderung bedingt durch die im Meer vorherrschenden Umweltbedingungen. Die Bohransatzpunkte der Untersuchungsbohrungen werden so gewählt, dass sich keine Überschneidungen mit Unterwasserhindernissen ergeben.

Für Unterwasserhindernisse können besondere Schutzerfordernisse bestehen, wenn diese zum Unterwasserkulturerbe zählen. Der Begriff „Unterwasserkulturerbe“ wird hier als Sammelbegriff für das gesamte unter Wasser befindliche Kulturerbe verwendet.

Ob es sich bei den im Untersuchungsfeld vorkommenden Unterwasserhindernissen um ein Unterwasserkulturerbe handelt, kann auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen bislang nicht beurteilt werden.

Unterwasserhindernisse können mit modernen Sonarsystemen wie dem Seitensichtsonar (SSS) untersucht werden. Mit Hilfe des SSS wird ein Abbild vom Meeresgrund und den darauf liegenden Objekten erhalten.

Für die geplanten Standorte der Untersuchungsbohrungen erfolgt deshalb vorab, wie bereits beschrieben, eine Untersuchung mittels Seitensichtsonar. Im Zuge der Auswertung der Daten wird explizit geprüft, ob es sich bei Unterwasserhindernissen ggf. um ein Unterwasserkulturerbe handelt oder ob sonstige Hinweise auf ein mögliches Unterwasserkulturerbe vorliegen. Die Ergebnisse werden dokumentiert und der zuständigen Behörde vor Beginn der Untersuchungsbohrung vorgelegt.

Sofern es sich im Bereich des Standortes einer Untersuchungsbohrung um ein Unterwasserkulturerbe handelt oder handeln könnte, werden diese der zuständigen Behörde gemeldet. In diesem Fall erfolgt eine ausreichende Verschiebung des Standortes der Untersuchungsbohrung in Abstimmung mit der zuständigen Behörde.

Die geplante 3D-Seimsik hat keine Auswirkungen auf mögliche Unterwasserhindernisse.

9.2 Sicherheit der Landes- und Bundesverteidigung

Belange der Sicherheit der Landes- und Bundesverteidigung stehen dem Untersuchungsvorhaben ebenfalls nicht entgegen. Das Untersuchungsfeld liegt (teilweise) in den Vorbehaltsgebieten für Landes- und Bündnisverteidigung ED-D 44 sowie ED-D 46 ((Luft-) Gefahrengebiet über See), Artillerieschießgebiet „Nordsee“ und U-Boottauchgebiet „Weser“.

Hier kann es während der Durchführung der 3D-Seismik sowie während des Bohrbetriebs vereinzelt zu Beeinträchtigungen von lokal begrenztem Charakter kommen.

In entsprechender Anwendung von § 77 Abs. 3 Nr. 2 WindSeeG werden die für das Untersuchungsprogramm vorgesehenen Anlagen an geeigneten Eckpositionen mit Sonartranspondern gekennzeichnet, um Kollisionen von U-Booten mit baulichen Anlagen durch akustische Signale zu vermeiden. Die Anordnung und Spezifikation der Sonartransponder wird den Anforderungen der Bundeswehr hinsichtlich der Funktionalität angepasst. Zudem wird der Einsatz von akustischen, optischen, optronischen, magnetsensorischen, elektrischen, elektronischen, elektromagnetischen und seismischen Sensoren in Messgeräten an unbemannten Unterwasserfahrzeugen und an stationären Unterwasser-Messeinrichtungen auf das erforderliche Maß beschränkt sowie rechtzeitig, mindestens 20 Werktage im Voraus, dem Marinekommando angezeigt (vgl. § 77 Abs. 3 Nr. 3 WindSeeG).

Es wird sichergestellt, dass das Untersuchungsfeld inklusive der Sicherheitszonen von Fahrzeugen der Bundeswehr entsprechend den Grundsätzen der guten Seemannschaft befahren werden dürfen, soweit die Durchführung des Untersuchungsprogramms nicht oder nur unerheblich beeinträchtigt wird.

Der Bundeswehr wird ermöglicht, auf den temporären Anlagen für die Durchführung des Untersuchungsprogramms Sende- und Empfangsanlagen zu installieren und zu betreiben, sofern dies aus militärischer Sicht zur Landes- und Bündnisverteidigung notwendig ist, und die Durchführung des Untersuchungsprogramms so wenig wie möglich beeinträchtigt wird.

Im Zuge der Ausführungsplanung erfolgt eine enge Abstimmung mit der Bundeswehr, um die Belange der Sicherheit der Landes- und Bundesverteidigung im erforderlichen Umfang zu berücksichtigen.

9.3 Kampfmittel

Den geplanten Arbeiten des Untersuchungsprogramms stehen keine öffentlich-rechtlichen Belange hinsichtlich eventuell vorhandener Kampfmittel entgegen. Im Rahmen der Ausführungsplanung erfolgt eine historische Auswertung bezüglich möglicher Kampfmittel für die geplanten Standorte der Untersuchungsbohrungen. Des Weiteren erfolgt zusätzlich eine Untersuchung mit dem Seitensichtsonar, um den Meeresboden auf mögliche vorhandene Kampfmittel zu untersuchen.

Falls Kampfmittel angefundene werden sollten, so wird nach dem BSH-Leitfaden „Hinweise UXO-Survey und Vorgehen bei Auffinden von Fundmunition im Bereich der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee“ verfahren. Primär wird in diesem Fall eine Verschiebung des Standortes der Bohrung angestrebt. Falls dies wider Erwarten nicht möglich ist, wird geprüft, ob die Kampfmittel abtransportiert und an Land entsorgt werden können. Als letztes Mittel der

Wahl erfolgt ggf. eine Sprengung. Hierfür werden gesonderte Antragsunterlagen wie etwa Schallprognose, Arbeitsprogramm und Risikoanalyse erstellt und der zuständigen Behörde zur Prüfung vorgelegt.

9.4 Windenergie und Wasserstofferzeugung

Dem Untersuchungsvorhaben steht das öffentliche Interesse an der Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Windenergie nicht entgegen. Die Antragstellerin orientiert sich an § 13 Abs. 1 S. 1 Nr. 8 KSpTG, wonach der Bau und der Betrieb eines Kohlendioxidspeichers die Errichtung und den Betrieb einer Windenergieanlage auf See, einer Offshore-Anbindungsanlage, einer sonstigen Energiegewinnungsanlage zur Erzeugung von Wasserstoff sowie einer Anlage zur Übertragung von Wasserstoff aus sonstigen Energiegewinnungsanlagen nicht wesentlich beeinträchtigen darf (Begriffe nach § 3 Nr. 5, 7, 11 WindSeeG).

Das Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee schließt die Windparks „GlobalTech I“ und „EnBW Hohe See“ (im Westen) teilweise mit ein. Die Windparks „Merkur Offshore“ und „Trianel Windpark Borkum“ grenzen unmittelbar an die südwestliche und „Gode Wind 02“ an die südöstliche Grenze des Untersuchungsfeldes Zentrale Nordsee.

Das Messgebiet für die geplante 3D-Seismik sowie die geplanten Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für die Windenergie (vgl. Anhang 8).

Die geplanten Untersuchungsbohrungen haben einen Abstand von mind. 15 km zum nächsten Vorranggebiet für Windenergie.

Im Bereich der Windparks, die sich mit dem Untersuchungsfeld Zentrale Nordsee überschneiden, findet lediglich eine Analyse und Auswertung von geologischen und sonstigen Daten statt.

Beeinträchtigungen der Erzeugung von Windenergie können durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden. (vgl. BT-Drs. 21/1494, S. 54).

Die potenziellen Untersuchungsbohrungen haben einen Abstand von mind. 15 km zum nächsten Vorranggebiet für Windenergie. Aufgrund der Lage der potenziellen Untersuchungsbohrungen wird deshalb ein Nutzungskonflikt mit einer potenziellen Wasserstofferzeugung Offshore in Verbindung mit der Windenergie auf See ausgeschlossen.

9.5 Klima

Dem Untersuchungsvorhaben steht zudem nicht das Berücksichtigungsgebot nach § 13 KSG entgegen. Hiernach haben Träger öffentlicher Aufgaben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck des Bundes-Klimaschutzgesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen. Zweck des Klimaschutzgesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen werden berücksichtigt. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen

Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten (§ 1 KSG). Die Klimaziele wurden auf europäischer Ebene u.a. durch Art. 20 Abs. 1 der Verordnung (EU) 2024/1735 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Ökosystems der Fertigung von Netto-Null-Technologien und zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1724 weiter präzisiert. Hiernach hat sich die europäische Union zum verbindlichen Ziel gesetzt, im Hoheitsgebiet eine jährliche Injektionskapazität von 50 Millionen Tonnen CO₂ zu erreichen und damit die Kohlenstoffspeicherung als eine notwendige Maßnahme zur Erreichung der Klimaziele für die Europäische Union definiert. Das Untersuchungsvorhaben dient der Untersuchung geologischer Gesteinsschichten zum Zwecke der Speicherung von CO₂ und steht insoweit im Einklang mit diesen Zielen. Sofern mit der Untersuchung (geringfügige) Emissionen von Treibhausgasen verbunden sind, überwiegt der Nutzen des Vorhabens im Hinblick auf die vorgenannten europäischen Zielsetzungen.

9.6 Trinkwasserversorgung

Dem Untersuchungsvorhaben stehen Belange der Trinkwasserversorgung nicht entgegen. Aufgrund der großen Distanzen zu den nächsten Einrichtungen zur Trinkwassergewinnung wird durch das beantragte Vorhaben keinerlei Trinkwasserversorgung berührt.

9.7 Freizeit- und Wassersportverkehr

Der Durchführung des Untersuchungsvorhabens steht nicht der Freizeit- und Wassersportverkehr entgegen. Das Vorhaben ist durch Maßnahmen von temporärem Charakter gekennzeichnet (3D-Seismik und Untersuchungsbohrungen). Bei Bedarf werden Wassersportverbände und individuelle Verkehrsteilnehmer vorab informiert, z.B. mittels Benachrichtigung auf einschlägigen Webseiten.

9.8 Sendeanlagen

Sofern nicht bereits durch obige Ausführungen abgehandelt, steht dem Untersuchungsvorhaben auch der Betrieb von Sendeanlagen nicht entgegen. Zu den Sendeanlagen zählen unter anderem das Automatic Identification System (AIS), das von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) des Bundes betrieben wird. Die entsprechenden Stationen befinden sich überwiegend im Bereich der Küstengewässer. Eine Station befindet sich auf hoher See im Bereich des Windparks Bard Offshore 1 und somit außerhalb des seismischen Messgebietes.

Eine Beeinträchtigung dieser Sendeanlagen ist durch die Durchführung des Untersuchungsprogramms nicht zu besorgen.

9.9 Raumordnung

Belange der Raumordnung stehen dem Untersuchungsvorhaben ebenfalls nicht entgegen. Insoweit wird auf die Ausführungen unter Teil 1, Kapitel 1.7 verwiesen.

Teil III: Anhang, Anlagen und Literatur

Anhang

- Anhang 1: Karte für das Untersuchungsfeld
- Anhang 2: Übersichtskarte Untersuchungsfeld
- Anhang 3: Übersichtskarte Untersuchungsfeld und 3D-Seismik
- Anhang 4: Übersichtskarte Untersuchungsfeld, 3D-Seismik und Raumordnung
- Anhang 5: Vorläufiges Bohrlochbild
- Anhang 6: Übersichtskarte Untersuchungsfeld und Bergbauberechtigungen
- Anhang 7: Übersichtskarte Untersuchungsfeld und Kabel und Rohrleitungen
- Anhang 8: Übersichtskarte Untersuchungsfeld und Windenergie

Anlagen

- Anlage 1: Naturräumliche Einordnung für das vorgesehene Untersuchungsfeld
BioConsult GmbH & Co. KG, 2026
- Anlage 2: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gemäß § 44 BNatSchG
IBL Umweltplanung GmbH, 2026
- Anlage 3: Natura 2000-Voruntersuchung gemäß einer Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG
IBL Umweltplanung GmbH, 2026
- Anlage 4: Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten
itap - Institut für technische und angewandte Physik GmbH, 2026

Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse und getrennt vorzulegende Unterlagen nach § 8 Abs.1 S. 4 KSpTG

- Anlage 5: Status der geotechnischen Evaluierung
ExxonMobil Production Deutschland GmbH, 2026
- Anlage 6: Detailliertes Untersuchungsprogramm
ExxonMobil Production Deutschland GmbH, 2026
- Anlage 7: Nachweis der finanziellen Leistungsfähigkeit
ExxonMobil Production Deutschland GmbH, 2026
- Anlage 7.1: BEB, Auszug aus dem Handelsregister
- Anlage 7.2: BEB, Jahresabschluss 2023
- Anlage 7.3: BEB, Jahresabschluss 2024
- Anlage 7.4: BEB Beteiligungs GmbH, Auszug aus dem Handelsregister
- Anlage 7.5: BEB, Creditreform Wirtschaftsauskunft vom 12.02.2026
- Anlage 8: Nachweis der Zuverlässigkeit und Fachkunde
ExxonMobil Production Deutschland GmbH, 2026

Literatur

Bundesamt für Naturschutz: Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee. Beschreibung und Zustandsbewertung (2017)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: CONTIS-Informationssystem (geoseaportal.de)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: Flächenentwicklungsplan für die deutsche Nordsee und die Ostsee (2025)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: Hinweise UXO-Survey und Vorgehen bei Auffinden von Fundmunition im Bereich der deutschen AWZ von Nordsee und Ostsee (2025)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: Offshore-Windparks – Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen (2011)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: Raumordnungsplanung für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee (2021)

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: Standard – Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK 4 – 2013)

Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz: Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (2022)

Bundesverband Erdgas, Erdöl und Geoenergie e.V.: BVEG-Leitfaden Bohrungsintegrität (2021)

Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 16530-1:2017: Erdöl- und Erdgasindustrie – Bohrungsintegrität (2017)

Erbs, Georg/ Kohlhaas, Dr. Max (Hrsg.), Strafrechtliche Nebengesetze, Loseblatt, München, 259. Ergänzungslieferung, Stand: Oktober 2025

Frenz, Walter (Hrsg.), Bundesberggesetz, Kommentar, Berlin, 1. Auflage, 2019

Joint Nature Conservation Committee: JNCC guidelines for minimising the risk of injury and to marine mammals from geophysical surveys (2017)

Kühne, Günther/ von Hammerstein, Fritz/ Keienburg, Bettina/ Kappes, Christina/ Wiesendahl, Stefan (Hrsg.), Bundesberggesetz, Kommentar, Berlin/Boston, 2023.

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie: NIBIS Kartenserver, Niedersächsisches Bodeninformationssystem (nibis.lbeg.de)

Antrag auf Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers

Landmann, Robert von/ Rohmer, Gustav (Hrsg.), Umweltrecht, Kommentar, Loseblatt, München, 108. Ergänzungslieferung, Stand: August/2025