

Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers in der AWZ der Nordsee

Naturräumliche Einordnung für das vorgesehene
Untersuchungsfeld

Two horizontal bars, one light blue and one dark blue, positioned below the subtitle.

Auftraggeber:

ExxonMobil Production Deutschland GmbH
Vahrenwalder Straße 238
30179 Hannover

Antragstellerin:

BEB Erdgas & Erdöl GmbH & Co. KG

März 2026

Auftraggeber: ExxonMobil Produktion Deutschland GmbH
Vahrenwalder Straße 238
30179 Hannover

Antragstellerin: BEB Erdgas & Erdöl GmbH & Co. KG

Titel: Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung
eines Kohlendioxidspeichers in der AWZ der Nordsee

Naturräumliche Einordnung für das vorgesehene Untersuchungs-
feld

Auftragnehmer:	BioConsult GmbH & Co.KG	IBL Umweltplanung GmbH
	Auf der Muggenburg 30 28217 Bremen Telefon +49 421 6207108 Telefax +49 421 6207109	Bahnhofstr. 14a 26122 Oldenburg Telefon +49 441 505017-10 Telefax +49 441 505017-11
	Lerchenstraße 22 24103 Kiel Telefon +49 431 53036338	Internet www.ibl-umweltplanung.de eMail info@ibl-umweltplanung.de
	Internet www.bioconsult.de eMail info@bioconsult.de	

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Frank Bachmann
Dipl.-Biol. Nike Peschel
Dipl.-Geogr. Alke Huber
Lotta Schröder

Datum: März 2026

Inhalt

1. Anlass und Aufgabenstellung	5
2. Lage und Abgrenzung des Untersuchungsfeldes	6
3. Kurzcharakterisierung des Vorhabens	7
4. Nutzungen im Untersuchungsfeld	8
4.1 Schifffahrt	8
4.2 Windenergie	8
4.3 Leitungen	9
4.4 Rohstoffgewinnung	10
4.5 Fischerei	10
4.6 Forschung	10
4.7 Verteidigung	10
4.8 Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt	11
4.9 Sonstige Nutzungen	12
5. Charakterisierung der wesentlichen Schutzgüter im Untersuchungsraum	13
5.1 Tiere – Makrozoobenthos	13
5.2 Tiere – Fische	13
5.3 Tiere - Marine Säuger	14
5.3.1 Schweinswal	14
5.3.2 Seehund	14
5.3.3 Kegelrobbe	14
5.4 Tiere - Avifauna	15
5.4.1 See-/Rastvögel	15
5.4.2 Zugvögel	15
5.5 Tiere - Fledermäuse und Fledermauszug	16
5.6 Biotoptypen	16
5.6.1 Gesetzlich geschützte Biotope	16
5.7 Boden/Sediment	18
Literatur	19
Anhang	21

Abbildungen

Abb. 1:	Karte 1: Vorrang- u. Vorbehaltsgebiete laut Raumordnungsplan (BSH 2021))	22
Abb. 2:	Karte 2: Offshorewindparks und Vorranggebiete Windenergie	23
Abb. 3:	Karte 3: Leitungen und Kabel im Untersuchungsfeld	24
Abb. 4:	Karte 4: Vorbehaltsgebiete der Bündnisverteidigung im Untersuchungsraum	25
Abb. 5:	Karte 5: Naturschutzgebiete und Vorbehaltsgebiete zum Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt	26
Abb. 6:	Karte 6: Unterwasserhindernisse.....	27
Abb. 7:	Karte 7: Benthosgemeinschaften großräumig nach Rachor & Nehmer (2003).....	28
Abb. 8:	Karte 8: Schweinswalmonitoring BfN Sommer 2019	29
Abb. 9:	Karte 9: Sedimentverteilung nach Laurer et al. (2014)	30

1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Antragstellerin beantragt die Genehmigung einer Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers nach § 7 i.V.m. § 8 KSpTG.

Gegenstand des geplanten Vorhabens ist die Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung von Kohlendioxidspeichern. Es wird ein Untersuchungsprogramm, welches in einem abgegrenzten Untersuchungsfeld umgesetzt werden soll, beantragt.

Die Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung von Kohlendioxidspeichern bedarf der Genehmigung nach § 7 Abs. 1 KSpTG durch die zuständige Behörde, das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie.

Für die Realisierung des beantragten Vorhabens (Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers) sind raumordnerische und naturschutzfachliche Belange (Nutzungen, Schutzgebiete etc.) zu berücksichtigen. Das vorliegende Anhangsdokument zum Antrag stellt die verschiedenen raumordnerischen und naturschutzfachlichen Belange im Kontext zum Antragsgegenstand dar. Die naturräumliche Einordnung umfasst eine 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.

2. Lage und Abgrenzung des Untersuchungsfeldes

Das Untersuchungsfeld liegt im zentralen Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee. Es handelt sich dabei um das Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ (nähere Informationen zum Untersuchungsfeld sind dem eigentlichen Antrag zu entnehmen).

Die Abgrenzung des Untersuchungsfeldes „Zentrale Nordsee“ folgt im Norden der sogenannten „Kompromisslinie“, welche die Zuständigkeiten von Landesbehörden der Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen abgrenzt. Das Untersuchungsfeld liegt vollständig im Zuständigkeitsbereich der niedersächsischen Landesbehörden. Die Abgrenzung im Westen und Süden orientiert sich an den bestehenden oder zu errichtenden Offshore-Windparks bzw. an den Vorranggebieten Windenergie sowie an den Nordseeblöcken H8/11/14. Im Osten orientiert es sich an dem Torpedoschießgebiet Nordwest-Helgoland sowie am Nordseeblock J13. Innerhalb des Untersuchungsfeldes befinden sich das seismische Messgebiet und die Lokationen für mögliche Untersuchungsbohrungen. Das Untersuchungsfeld und das seismische Messgebiet sind in ihrer räumlichen Ausdehnung nahezu identisch.

Lage und Abgrenzung des Untersuchungsfeldes und des seismischen Haupterfassungsgebietes sind den jeweiligen Themenkarten im Anhang dieses Dokuments zu entnehmen.

3. Kurzcharakterisierung des Vorhabens

Die antragsgegenständliche Untersuchung des Untergrundes auf seine Eignung zur Errichtung eines Kohlendioxidspeichers in der AWZ der Nordsee ist detailliert im eigentlichen Antrag beschrieben und wird hier nur kurz zusammenfassend dargestellt.

Ziel des Vorhabens ist es, die Eignung des Meeresgrundes im Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ für die dauerhafte Speicherung von Kohlendioxid zu prüfen. Dafür hat EMPG ein Untersuchungsprogramm aufgestellt, der Untersuchungszeitraum ist für fünf Jahre angesetzt. Im Wesentlichen umfasst das Untersuchungsprogramm die Durchführung einer 3D-Seismik und folgend die Durchführung von bis zu drei Untersuchungsbohrungen.

Die 3D-Seismik soll der Erkundung des Meeresbodens und der darunterliegenden geologischen Strukturen dienen. Die geologischen Strukturen lassen sich dabei mit Hilfe von reflektierten Schallwellen abbilden. Bei der 3D-Seismik handelt es sich um ein akustisches Verfahren, bei dem das seismische Haupterfassungsgebiet mittels einem für Seismik-Untersuchungen geeigneten und ausgerüstetem Schiff (Seismic Survey Vessel) systematisch auf Transekten abgefahren wird und seismische Messungen durchführt.

Die Schallsignale bzw. Schallwellen werden in der Regel mit Luftpulsern (Airguns) ausgelöst. Am Meeresboden werden die Schallwellen reflektiert und gelangen zurück an die Meeresoberfläche. Die reflektierten Signale werden von Hydrophonen aufgezeichnet, die an 4-6 km langen Messkabeln vom Seismik-Schiff geschleppt werden. Ziel der 3D-Seismik ist es, ein Querschnittsprofil der geologischen Strukturen des Untergrundes im Untersuchungsfeld zu erstellen.

Nach Auswertung der 3D-Seismik soll die Lokationsbestimmung für die Bohrungen optimiert werden. Auf der Grundlage der Seismik-Ergebnisse sollen bis zu drei Untersuchungsbohrungen abgeteuft werden. Die Untersuchungsbohrungen dienen der Datenerhebung und im späteren Verlauf einer möglichen Durchführung eines Wasserinjektionstests.

4. Nutzungen im Untersuchungsfeld

Die verschiedenen Nutzungsansprüche in der AWZ können dem Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee entnommen werden (BSH 2021a). Der Raumordnungsplan koordiniert verschiedene Nutzungsansprüche wie Schifffahrt, Windenergie, Kabel, Pipelines, Rohstoffgewinnung, Fischerei, Verteidigung und Forschung. Neben der Koordinierung und der Vorbeugung von Nutzungskonflikten unterstützt der Raumordnungsplan die nachhaltige Entwicklung der deutschen AWZ. Somit werden auch Aspekte zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt berücksichtigt.

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.

4.1 Schifffahrt

Vorranggebiete: Über das Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ verteilen sich verschiedene Flächen, die den Vorranggebieten für Schifffahrt zugeordnet werden. Der Schifffahrt wird im Sinne der Raumordnung ein hoher Stellenwert zugeschrieben, aufgrund der internationalen Bedeutung wichtiger Verkehrswege darf die Schifffahrt nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt werden. Nach § 17 Absatz 1 Satz 2 des Raumordnungsgesetzes muss die Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffverkehrs gewährleistet werden. Die Vorranggebiete für die Schifffahrt sind in Abb. 1 im anhängenden Kartenteil als blaue Flächen dargestellt.

Das seismische Erfassungsgebiet schließt Vorranggebiete der Schifffahrt ein. Im Zuge der seismischen Erfassungen mittels Schiff muss daher sichergestellt werden, dass dabei die Leichtigkeit des Schiffverkehrs nicht beeinträchtigt wird. Die maximal drei möglichen Standorte für Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb von Vorranggebieten für die Schifffahrt.

Befristete Vorranggebiete und (befristete) Vorbehaltsgebiete für die Schifffahrt liegen außerhalb des hier antragsgegenständlichen Untersuchungsfeldes.

4.2 Windenergie

Vorranggebiete: Im westlichen bzw. nordwestlichen Bereich überschneidet sich das Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ mit Vorranggebieten 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 Offshore-Windkraft in Planung. Südlich (außerhalb) an das Untersuchungsfeld grenzen weitere OWPs in den Vorranggebieten EN2 und EN3 an.

Aus Abb. 2 (im anhängenden Kartenteil) wird ersichtlich, dass das seismische Erfassungsgebiet und damit auch die maximal drei möglichen Standorte für Untersuchungsbohrungen außerhalb von Vorrangflächen für die Windenergie liegen.

Bedingte Vorranggebiete und (bedingte) Vorbehaltsgebiete Windenergie liegen außerhalb des Untersuchungsfelds "Zentrale Nordsee".

4.3 Leitungen

Vorbehaltsgebiete: Durch das Untersuchungsfeld verlaufen verschiedene (Teil-)Flächen die den Vorbehaltsgebieten für Leitungen zuzuordnen sind. Leitungen sollen primär in den festgelegten Vorbehaltsgebieten geführt werden und wenn möglich gebündelt oder parallel zu bereits existierenden Strukturen verlegt werden. Die Vorbehaltsgebiete umfassen nicht die parkinternen Verkabelungen der Offshore-Windparks. Die Festlegung der Vorbehaltsgebiete Leitungen soll sicherstellen, dass andere Nutzungen auf die Schutzanfordernisse der Leitungen Rücksicht nehmen. Den Verlauf der Leitungen und deren im Raumordnungsplan festgelegten Vorbehaltsgebieten sind der Karte „Nutzungen und Leitungen“ (Abb. 3 im anhängenden Kartenteil) zu entnehmen.

Entlang der Vorbehaltsgebiete LN1-3, LN5 und LN8 konzentrieren sich die Verläufe der Gasleitungen (rote Linien in Abb. 3). Im Südwesten wird das Untersuchungsfeld von den beiden in Betrieb befindlichen Gasleitungen „Norpipe“ und „Europipe 1“ gekreuzt. Die in Betrieb befindliche Gasleitung „Europipe 2“ durchquert das Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" in Nord-Süd-Richtung.

Des Weiteren verlaufen durch das Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" mehrere in Betrieb befindliche Energiekabel. Energiekabel sind in Abb. 3 als pinke Linien dargestellt. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die Netzanbindungen der Offshore-Windparks in den diversen Windpark-Clustern, den Interkonnektor „Cobracable“ und das HGÜ-Kabel „NorNed“. Weitere Energiekabel befinden sich derzeit in Planung.

Datenkabel (blaue Linien in Abb. 3) verlaufen überwiegend außerhalb der Vorbehaltsgebiete Leitungen. Das Untersuchungsfeld wird von mehreren außer Betrieb befindlichen Datenkabeln durchquert. Von Westen nach Nordosten durchquert zudem das transatlantische Telekommunikationskabel „Atlantic Crossing 2“ das Untersuchungsfeld.

In Bezug auf die Nutzung „Leitung“ ist somit festzustellen, dass verschiedene Leitungen und Seekabel sowie auch Vorbehaltsgebiete „Leitungen“ im Untersuchungsfeld verlaufen. Die Lokationsstandorte für mögliche Untersuchungsbohrungen werden so gewählt, dass sie nicht im Bereich von Kabeln und Leitungen und auch nicht in Vorbehaltsgebieten für Leitungen liegen. Zusätzlich wird ein Sicherheitsabstand von 500 m zu bestehenden Kabeln und Vorranggebieten für Leitungen bei der Lokalisierung der Bohrungen berücksichtigt.

4.4 Rohstoffgewinnung

Vorbehaltsgebiete Kohlenwasserstoffe: Die Vorbehaltsgebiete für die Rohstoffgewinnung von Kohlenwasserstoffen liegen außerhalb des Untersuchungsfelds "Zentrale Nordsee". Lediglich das Gebiet „KWN 4“ grenzt im Südwesten an das Untersuchungsfeld (Abb. 1 im anhängenden Kartenteil, hellgelbe Flächen).

Vorbehaltsgebiete Sand- und Kiesabbau: Die Vorbehaltsgebiete für den Sand- und Kiesabbau liegen außerhalb des Untersuchungsfeldes.

4.5 Fischerei

Die Fischerei stellt im gesamten Nordseeraum eine wichtige wirtschaftliche Ressource dar. 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.

Vorbehaltsgebiete Kaisergranat: Für den Kaisergranat lassen sich geeignete Habitate in der AWZ der Nordsee abgrenzen, so dass ein Vorbehaltsgebiet Kaisergranat abgeleitet wurde. Dieses Vorbehaltsgebiet liegt jedoch außerhalb des Untersuchungsfelds "Zentrale Nordsee".

4.6 Forschung

Vorbehaltsgebiete: Das Vorbehaltsgebiet Forschung, „FoN1“, ragt entlang der Ostgrenze in das Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" herein. Der Forschung wird hier eine höhere Gewichtung gegenüber anderen Nutzungen eingeräumt, um die Fortführung von Forschungsaktivitäten sicherzustellen. „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. In Abb. 1 im anhängenden Kartenteil ist das Vorbehaltsgebiet Forschung als grün schraffierte Fläche ersichtlich. Der westliche Randbereich des Forschungsgebiets überschneidet sich hier mit dem seismischen Erfassungsgebiet. Die Lokationen der maximal drei Untersuchungsbohrungen werden so gewählt, dass sie außerhalb des Vorbehaltsgebietes Forschung liegen.

4.7 Verteidigung

Vorbehaltsgebiete: In der AWZ der deutschen Nordsee sind großräumige Flächen als Vorbehaltsgebiete Verteidigung ausgewiesen. Sie dienen v.a. der Sicherung der Funktionsfähigkeit der Bundeswehr. Die Karte „Vorbehaltsgebiete Verteidigung“ (Abb. 4 in anhängenden Kartenteil) zeigt großflächige Überschneidungen von Vorbehaltsgebieten für die Verteidigung und dem Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee". Dies gilt auch für das eigentliche seismische Erfassungsgebiet.

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 überschneidet sich das Untersuchungsfeld geringfügig mit dem U-Boottauchgebiet „Weser“. U-Boottauchgebiete sind im Raumordnungsplan als „Safe-Bottoming-Areas“ ausgewiesen, damit Manöver zum Aufgrundlegen der U-Boote geübt werden können. Auf die Errichtung von bodenaher Infrastruktur oder sonstigen Anlagen ist somit in diesem Gebiet ein besonderes Augenmerk zu legen.

Im seismischen Erfassungsgebiet und in Bezug auf die Lokationen für die Untersuchungsbohrungen sind v.a. die Flächen des Artillerieschießgebiets und des (Luft-)Gefahrengebietes von Belang (s. Abb. 4).

4.8 Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt

Vorranggebiete Naturschutz: 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. In diesen Vorranggebieten sind Nutzungen, die nicht mit dem Naturschutz vereinbar sind, ausgeschlossen. Im Untersuchungsfeld des hier gegenständlichen Vorhabens liegt keines der ausgewiesenen Schutzgebiete. Die nordöstliche Abgrenzung Untersuchungsfeldes bzw. des seismischen Erfassungsgebietes verläuft parallel zur westlichen Begrenzung des Schutzgebietes „Sylter Außenriff - Östliche Deutsche Bucht“. Somit liegt ein Vorranggebiet Naturschutz in Vorhabennähe (> 8 km Entfernung). Auf der Karte „Schutz u. Verbesserung der Meeresumwelt“ (Abb. 5 im anhängenden Kartenteil) ist die Lage des Untersuchungsfeldes und des seismischen Erfassungsgebietes im Verhältnis zu den Grenzen der Schutzgebiete dargestellt. Das seismische Erfassungsgebiet und die Lokationen der Untersuchungsbohrungen liegen in jedem Fall außerhalb von Naturschutzgebieten.

Vorranggebiet Seetaucher: Das Vorranggebiet Seetaucher umfasst das Hauptkonzentrationsgebiet der Pracht- und Sterntaucher (*Gavia arctica*, *Gavia stellata*) in der AWZ der deutschen Nordsee. Zum Schutz der störungsanfälligen Artengruppe der Seetaucher weist das Gebiet eine besondere naturschutzfachliche Bedeutung auf. Nutzungen, die mit dem Schutz der Seetaucher nicht vereinbar sind, sind im Vorranggebiet Seetaucher zu vermeiden. Ein besonderer Fokus liegt auf dem Zeitraum vom 1. März bis zum 15. Mai eines jeden Jahres, da in diesem Zeitraum die Vorkommensdichten der Seetaucher besonders hoch sind.

Das Untersuchungsfeld bzw. das seismische Erfassungsgebiet verlaufen an der nordöstlichen Grenze parallel zum Vorranggebiet für Seetaucher in > 8 km Entfernung (s. Abb. 5 im anhängenden Kartenteil). Sowohl das seismische Erfassungsgebiet als auch die Lokationen der Untersuchungsbohrungen liegen außerhalb des Vorranggebietes für Seetaucher.

Vorbehaltsgebiet Seetaucher: Die Vorbehaltsgebiete für Stern- und Prachtttaucher existieren neben dem Vorranggebiet der Seetaucher. Der kombinierte Ansatz von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten dient der Vereinbarkeit von weitläufigen Schutzflächen im Hauptkonzentrationsgebiet der Seetaucher

mit dem Ausbau der Windenergie, welcher nur auf die Vorbehaltsgebiete begrenzt ist. Die Vorbehaltsgebiete Seetaucher liegen nicht innerhalb des Untersuchungsfelds bzw. des seismischen Erfassungsgebietes des hier gegenständlichen Vorhabens.

Vorbehaltsgebiet Schweinswale (Mai bis August): In der Nordsee besteht ein Hauptkonzentrationsgebiet für die Schweinswale. Dieses Hauptkonzentrationsgebiet umfasst das Naturschutzgebiet „Sylter Außenriff- Östliche Deutsche Bucht“ sowie westlich/nordwestlich angrenzende Gebiete. Zum Schutz der Schweinswale im Hauptkonzentrationsgebiet wurde das Vorbehaltsgebiet Schweinswale im Raumordnungsplan ausgewiesen. Das regelmäßige Vorkommen von Schweinswalen, insbesondere von Mutter-Kalb-Paaren, konzentriert sich auf die Sommermonate Mai bis August. Somit ist das Vorbehaltsgebiet der Schweinswale jahreszeitlich begrenzt. Das Vorbehaltsgebiet der Schweinswale verläuft im Nordosten parallel zum Untersuchungsfeld bzw. zum seismischen Erfassungsgebiet, es liegt aber keine räumliche Überschneidung vor (> 8 km Entfernung, s. Abb. 5 im anhängenden Kartenteil). Analog zu den Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für die Seetaucher reichen weder das seismische Erfassungsgebiet noch die Lokationen der Untersuchungsbohrungen in das Vorbehaltsgebiet für die Schweinswale hinein.

Ausschluss von Anlagen über der Wasseroberfläche (befristet): In Raumordnungsplan ist ein Gebiet als Ausschlussfläche für Anlagen über der Wasseroberfläche ausgewiesen. Dieses Gebiet liegt nicht im Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“. Da die Freihaltung im Raumordnungsplan nur bis zum 31.12.2022 befristet ist, ist dies nach derzeitigem Kenntnisstand für das Vorhaben nicht von Bedeutung.

4.9 Sonstige Nutzungen

Freizeit und Erholung: Eine direkte Nutzung durch Erholung und Freizeit findet in der AWZ nur vereinzelt durch Sportboote oder andere touristische Wasserfahrzeuge statt.

Wracks/Unterwasserhindernisse: Wracks und andere Unterwasserhindernisse sind im Unterwasserhindernis-Auskunftssystem des BSHs gelistet. Im Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ sind mehrere Unterwasserhindernisse verzeichnet. Eine Übersicht über die ungefähre Lage bekannter Unterwasserhindernisse in Bezug zum Untersuchungsfeld gibt die Karte „Unterwasserhindernisse“ (Abb. 6 im anhängenden Kartenteil). Auch innerhalb des seismischen Erfassungsgebietes sind Positionen von Unterwasserhindernissen verzeichnet. Für Unterwasserhindernisse können besondere Schutzerfordernisse gelten, wenn diese zum Unterwasserkulturerbe gezählt werden. Alle Spuren menschlicher Existenz mit kulturellen, archäologischen oder historischen Bezügen werden laut ROP zum Unterwasserkulturerbe gezählt. Dazu gehören auch Wracks. Insbesondere wirtschaftliche Nutzungen, die sich auf dem Meeresboden konzentrieren oder auf die Erkundung des Meeresbodens abzielen, dürfen den Kulturgütern nicht zu Schaden kommen (BSH 2021a). Ob es sich bei den im Betrachtungsraum vorkommenden Unterwasserhindernissen um Unterwasserkulturerbe handelt, kann auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen bislang nicht beurteilt werden. Ggf. geben die durchzuführenden SideScanSonar-Untersuchungen hierzu weiteren Aufschluss.

5. Charakterisierung der wesentlichen Schutzgüter im Untersuchungsraum

5.1 Tiere – Makrozoobenthos

Als Makrozoobenthos (MZB) werden in der Regel alle mit dem Auge erkennbaren Tiere (häufig > 1 mm) bezeichnet. Das MZB stellt einen wichtigen Bestandteil aquatischer Lebensräume dar. Es besteht eine starke Bindung an das am jeweiligen Standort vorkommende Siedlungssubstrat (Ton/Schluff, Sande, Hartsubstrat etc.). Nach den Daten von RACHOR & NEHMER (2003) zu den Siedlungsgebieten der wichtigsten Makrozoobenthosgemeinschaften in der AWZ der deutschen Nordsee wird das Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" von der *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft besiedelt. Im Süden grenzt das Verbreitungsgebiet der *Tellina-fabula*-Gemeinschaft an das Untersuchungsfeld an. Beide Gemeinschaften weisen eine großräumige Verbreitung in der Nordsee auf. Die räumliche Verbreitung der Benthosgemeinschaften ist auf der Karte „Benthosgemeinschaften“ (Abb. 7 in anhängenden Kartenteil) dargestellt.

Im Bereich des seismischen Erfassungsgebietes und der späteren Lokationen der Untersuchungsbohrungen ist somit großräumig eine Besiedlung der *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft zu erwarten. Die *Nucula nitidosa*-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).

Die Abgrenzungen von RACHOR & NEHMER (2003) geben einen ersten groben Überblick über die zu erwartende Benthosbesiedlung. 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 flächenbezogener Untersuchungen und Beprobungen beurteilt werden.

5.2 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). 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). 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 Alse (*Alosa alosa*), die Finte (*Alosa fallax*), das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und das Meerneunauge (*Petromyzon marinus*).

5.3 Tiere - Marine Säuger

5.3.1 Schweinswal

Der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) ist eine im Anhang II und IV der FFH-Richtlinie gelistete Art und besitzt daher einen besonderen Schutzstatus. Der Bestand dieser Art gilt nach der Roten Liste als „stark gefährdet“ (Rote-Liste-Kategorie 2) (MEINIG et al. 2020). 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“. Einen Überblick über das Schweinswalvorkommen in der AWZ der Nordsee geben die Ergebnisse des BfN Monitorings im Sommer 2019 in der Karte „Schweinswalmonitoring BfN (Sommer 2019)“ (Abb. 8 im anhängenden Kartenteil).

Die meisten Schweinswale werden im Vorbehaltsgebiet (abgegrenzt anhand des ermittelten Hauptkonzentrationsgebiet dieser Art) im Nordosten der AWZ gesichtet. Wie bereits oben angeführt, gilt den Schweinswalen hier im Zeitraum Mai bis August eines Jahres besonderer Schutz. Aufgrund der vermehrten Sichtungen von Mutter-Kalb-Paaren lässt sich das Hauptkonzentrationsgebiet auch als Aufzuchtgebiet charakterisieren.

Auch im Untersuchungsfeld bzw. im seismischen Erfassungsgebiet 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.

5.3.2 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. Seehunde entfernen sich selten mehr als 50 km von ihren Liegeplätzen, können aber auf Nahrungsausflügen auch weitere Entfernungen zwischen 50 und 70 km zurücklegen (BSH 2021b). Das Seehundvorkommen im Küstenmeer wird jährlich dokumentiert. Aus diesen Daten lässt sich ableiten, dass Liegeplätze teilweise in weniger als 50 km Entfernung zum Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ in der AWZ liegen. Ein Vorkommen von Seehunden auf Nahrungsstreifzügen in der AWZ und somit auch im Untersuchungsfeld ist wahrscheinlich. Eine übergeordnete Bedeutung ist dem Untersuchungsfeld nicht beizumessen.

5.3.3 Kegelrobbe

Auch Kegelrobben (*Halichoerus grypus*) haben ihre Ruhe- und Wurfplätze im Küstenmeer, unternehmen jedoch große Wanderungen zwischen den in der gesamten Nordsee verteilten Ruheräumen

(BSH 2021b). Daten aus Kegelrobbenzählungen 2021/22 zeigen, dass die Liegeplätze um die ostfriesischen Inseln zum Teil in 40-50 km Abstand zum Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" 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.

5.4 Tiere - Avifauna

5.4.1 See-/Rastvögel

See- und Rastvögel weisen in der AWZ ein saisonal bedingt variables Verteilungsmuster auf. Aufgrund ihrer hohen Mobilität, die sich aus den jeweiligen Bedingungen der Meeresumwelt ergeben, variierten 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). Von besonderer Bedeutung sind die beiden störungsempfindlichen Seetaucherarten Stern-Taucher (*Gavia stellata*) und Prachtaucher (*Gavia arctica*). Beide Arten sind im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie gelistet. Das Hauptvorkommen der Seetaucher konzentriert sich im Vorranggebiet Seetaucher. Grundsätzlich ist aber auch im Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" mit einem Vorkommen von Stern- und Prachtauchern zu rechnen. Ein Vorkommen weiterer Vogelarten, die z.T. nach Anhang I 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 "Zentrale Nordsee" 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 "Zentrale Nordsee" angewiesen und daher nicht zu erwarten.

5.4.2 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. Viele Zugvögel überqueren die Deutsche Bucht im Breitfrontzug. Es ist davon auszugehen, dass Vogelzug auch über dem Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" stattfindet.

5.5 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.

5.6 Biototypen

Die AWZ der deutschen Nordsee lässt sich anhand des Bodensubstrats und der Tiefe in unterschiedliche Lebensräume bzw. Biotope einteilen. Das Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" lässt sich nach FINCK et al. (2017) dem Biototyp „Sandböden des küstenfernen Circalittorals“ zuordnen. Diese Einstufung ergibt sich aus der Lage im Circalittoral und dem dominierenden Subtrattyp. Der Biototyp „Sandböden des küstenfernen Circalittorals“ ist in der Nordsee großräumig verbreitet. Neben den weitverbreiteten Lebensräumen können kleinräumig jedoch auch weitere Biototypen vorkommen, die von besonderer Bedeutung sind. Kleinflächige Vorkommen von geschützten Biototypen (s.u.) sind im Untersuchungsfeld nicht auszuschließen und bedürfen insbesondere im Umfeld der Lokationen der Untersuchungsbohrungen einer detaillierten Betrachtung.

5.6.1 Gesetzlich geschützte Biotope

Von den nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (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.

Das Vorkommen des gesetzlich geschützten Biotops „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ ist an das Vorkommen von Seefedern gebunden. Allerdings sind keine Vorkommen von Seefedern in der deutschen AWZ der Nordsee bekannt, so dass ein Vorkommen des gesetzlich geschützten Biotops „Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna“ im Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" ausgeschlossen werden kann.

„Sublitorale Sandbänke“ sind gleichzeitig Lebensraumtypen (LRT) des Anhangs I der FFH-RL. Um eine Abgrenzung von Sandbänken vornehmen zu können, hat das BfN ein entsprechendes FuE-Vorhaben beauftragt (ARGUMENT 2003). Die wichtigsten Regeln zur Abgrenzung von Bänken sind danach: Bänke liegen unterhalb des Meeresspiegels, sind als eigenständige Struktur erkennbare

Erhebungen des Meeresbodens und sind überwiegend von Hängen größer 0,5 Grad begrenzt. Die Grenze verläuft am Hangfuß am Übergang zum ebenen Meeresboden, im flachen Bereich verläuft sie (bei sog. „angehängten“ Bänken wie dem Borkum Riffgrund) auf gerader Linie zwischen den äußeren Hangenden. Auf Basis dieser Definition wurden die Sandbänke in der AWZ durch das BfN abgegrenzt (BFN 2004). Als § 30-Biotop „sublitorale Sandbank“ werden nur die durch das BfN (2004) abgegrenzten Vorkommen eingestuft. Da dieses Biotop ein Komplexbiotop darstellt (FINCK et al. (2017)), können innerhalb eines Vorkommens weitere überlagernde Biotope auftreten. Entsprechend der Karte des BfN (2004) liegen keine sublitoralen Sandbänke im Bereich des Untersuchungsfelds „Zentrale Nordsee“.

Entsprechend der Kartieranleitung des BfN (2011) werden Flächen, die folgende Bedingungen erfüllen, als „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ eingestuft:

„1. pro Station mindestens zwei von drei van Veen-Greiferproben Kies oder Grobsand gemäß Figge (1981) und HELCOM (1998) bzw. Schill (Schalen oder deren Bruchstücke von Organismen) in mehr als 50% der Gesamtfraktion enthalten und

2. innerhalb einer Vorkommensfläche an drei Stationen, die deutlich (mindestens 15 m) voneinander getrennt sind, von den sieben Taxa Aonides paucibranchiata, Branchiostoma lanceolatum, Polygordius spp., Protodorvillea kefersteini, Echinocyamus pusillus, Spisula elliptica und Pisone remota mindestens vier vorkommen.“

Grundsätzlich können KGS-Biotope sehr kleinräumig in der gesamten AWZ der Nordsee vorkommen. Über KGS-Vorkommen im Untersuchungsfeld „Zentrale Nordsee“ gibt es nach unserem Kenntnisstand derzeit keine Informationen. Insbesondere an den Lokationen der Untersuchungsbohrungen sind daher vorhabenbezogene Untersuchungen erforderlich. Das potenzielle Vorkommen ist mittels SideScanSonar-Untersuchungen zu prüfen. Im Verdachtsfall sind weitere Untersuchungen der Sedimente und des Makrozoobenthos erforderlich.

Die vom BfN (2018) veröffentlichte Kartieranleitung für den Biotoptyp „Riffe“ in der deutschen AWZ enthält Kriterien zur Abgrenzung von Riffen im Zuge von Zulassungsverfahren. Von den insgesamt vier definierten Typen geogener Riffe können zwei potenziell im Untersuchungsfeld vorkommen. Zum einen Geogene Riffe-Typ „Steinfeld/Blockfeld Nordsee“ und Geogene Riffe-Typ „Marine Findlinge“ Nord- und Ostsee.

Zur Überprüfung, ob Geogene Riffe - Typ „Steinfeld/Blockfeld Nordsee“ im Untersuchungsfeld vorkommen, sind SideScanSonar-Untersuchungen erforderlich. Der Fokus ist hier auf das Umfeld der Lokationen der Untersuchungsbohrungen zu richten, da hier auch Beeinträchtigungen von Riffen zu erwarten wären. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind Geogene Riffe-Typ „Steinfeld/Blockfeld Nordsee“ im Untersuchungsfeld aber nicht zu erwarten.

Erratische Blöcke, die eine Kantenlänge von mindestens 2 Metern aufweisen, sind gemäß der Kartieranleitung des BfN (2018) ebenso als geogene Riffe vom Typ „Marine Findlinge“ zu klassifizieren. Zur Überprüfung, ob Geogene Riffe-Typ „Marine Findlinge“ im Untersuchungsfeld vorkommen, sind ebenfalls SideScanSonar-Untersuchungen erforderlich. Auch hier ist der Fokus auf das Umfeld der Lokationen der Untersuchungsbohrungen zu richten, da hier auch Beeinträchtigungen zu erwarten wären.

5.7 Boden/Sediment

Nach der Sedimentkarte von LAURER et al. (2014) besteht das Sediment im Untersuchungsfeld "Zentrale Nordsee" hauptsächlich aus Feinsanden mit Ton/Schluffanteilen von 0-20 % (Abb. 9 im anhängenden Kartenteil). Feinsande kommen in der Nordsee großflächig vor. Kleinräumig sind in der Sedimentkarte auch Vorkommen gröberer Sedimente dargestellt. Vor allem das Vorkommen von Grobsanden, Kiesen und Steinen kann für das Schutzgut Boden/Sediment von Bedeutung sein, da dies ein möglicher Indikator für das Vorkommen von potenziellen §30-Biotopen sein kann (s.o.).

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.

Literatur

- ARGUMENT, 2003: Abgrenzung von Sandbänken als FFH-Vorschlagsgebiete. Erstellt im Auftrag des BfN mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, FKZ: 802 85 220) Kiel: 21 S.
- BFN, 2004: Karte 3: Verteilung der abgrenzungsrelevanten FFH-Schutzgüter sowie die FFH- Gebietsmeldungen "Doggerbank" (DE 1003-301); "Sylter Außenriff" (DE 1209-301); "Borkum Riffgrund" (DE 2104-301) in der AWZ der deutschen Nordsee. - Stand 28.04.2004, 1 S.
http://web01.bfn.cu.ennit.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/schutzgebietskarten-erlaeuterungstexte/Karte3_FFH_Schutzgueter_u_Schutzgebiete.pdf,
- BFN, 2011: Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich. Definition und Kartieranleitung Kies-, Grobsand- & Schillgründe. 5 S.
<https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Marine-Biototypen/Biototyp-Kies-Sand-Schillgruende.pdf>, Stand Oktober 2011.
- BFN, 2018: BfN-Kartieranleitung für „Riffe“ in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)- Geschütztes Biotop nach § 30 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 BNatSchG, FFH - Anhang I - Lebensraumtyp (Code 1170). - 70 S.
- BSH, 2021a: Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee und in der Ostsee. o. S.
- BSH, 2021b: Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone in der Nordsee. - 400 S.
- CALLAWAY, R., J. ALSVAG, I. DE BOIS, J. COTTER, A. FORD, H. HINZ, S. JENNINGS, I. KRÖNCKE, J. LANCASTER, G. PIET, P. PRINCE & S. EHRLICH, 2002: Diversity and community structure of epibenthic invertebrates and fish in the North Sea. - ICES Journal of Marine Science (59): 1199-1214.
- EHRLICH, S., S. ADLERSTEIN, U. BROCKMANN, J. FLOETER, S. GARTHE, H. HINZ, I. KRÖNCKE, H. NEUMANN, H. REISS, A. F. SELL, M. STEIN, V. STELZENMÜLLER, C. STRANSKY, A.
- TEMMING, G. WEGNER & G.-P. ZAUKE, 2007: 20 years of the German small-scale bottom trawl survey (GSBTS): a review. - Senckenbergiana maritima 37 (1): 13-82.
- FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMANK, 2017: Rote Liste der gefährdeten Biototypen Deutschlands - Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 156, 637 S.
- LAURER, W.-U., M. NAUMANN & M. ZEILER, 2014: Sedimentverteilung auf dem Meeresboden in der deutschen Nordsee nach der Klassifikation von FIGGE (1981) - Kartenversion 2.1 vom 30.10.2014. (Geopotential Deutsche Nordsee) o. S.
<http://www.gpdn.de/gpdn/wilma.aspx?pgId=417&WilmaLogonActionBehavior=Default>, 2014.

- MEINIG, H., P. BOYE, M. DÄHNE, R. HUTTERER & J. LANG, 2020: Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2), Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn: 73 S.
- RACHOR, E. & P. NEHMER, 2003: Erfassung und Bewertung ökologisch wertvoller Lebensräume in der Nordsee. Abschlussbericht für das F+E-Vorhaben FKZ 899 85 310 BfN. Alfred- Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven: 175 S.

Anhang

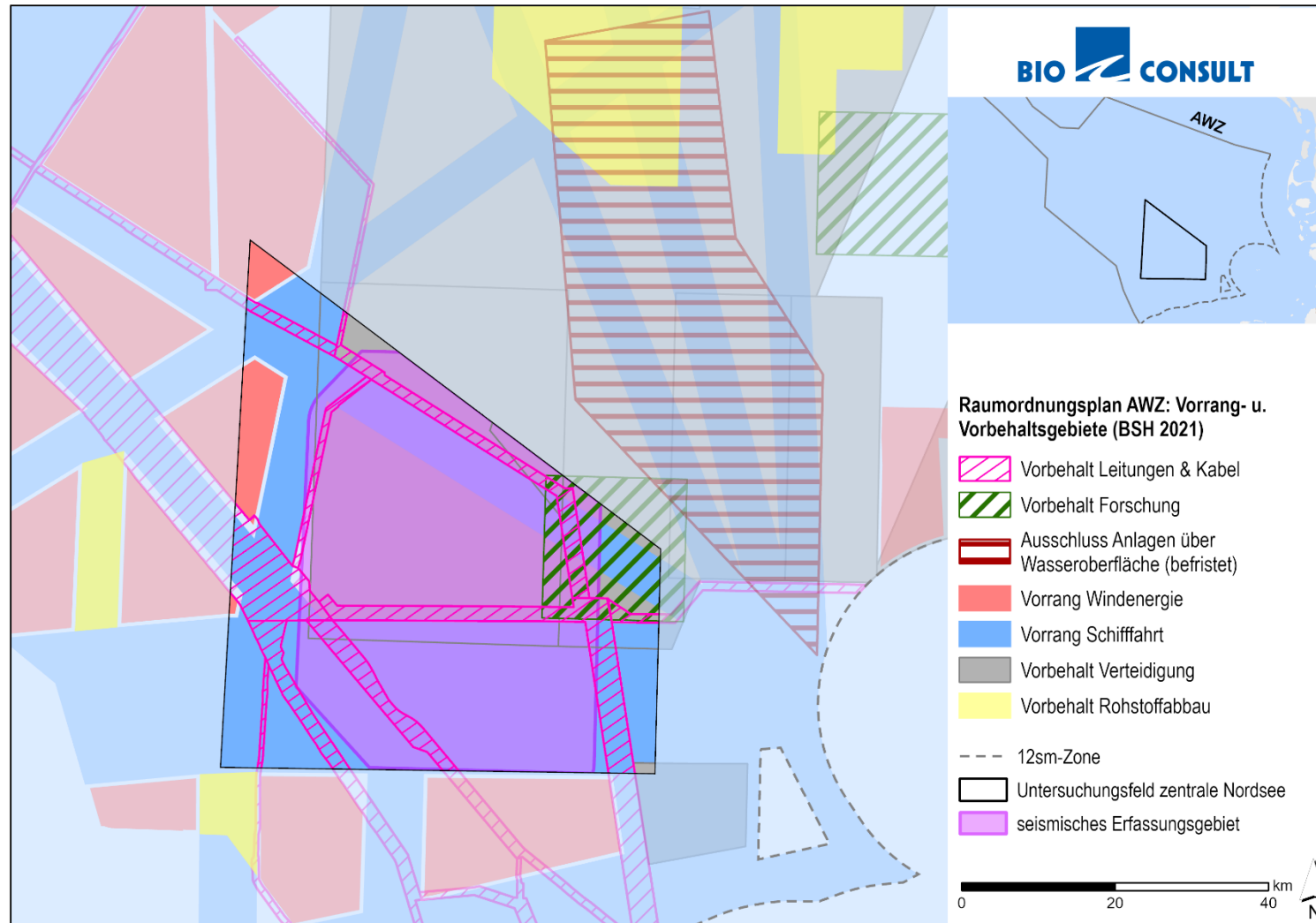


Abb. 1: Karte 1: Vorrang- u. Vorbehaltsgebiete laut Raumordnungsplan (BSH 2021))

März 2026

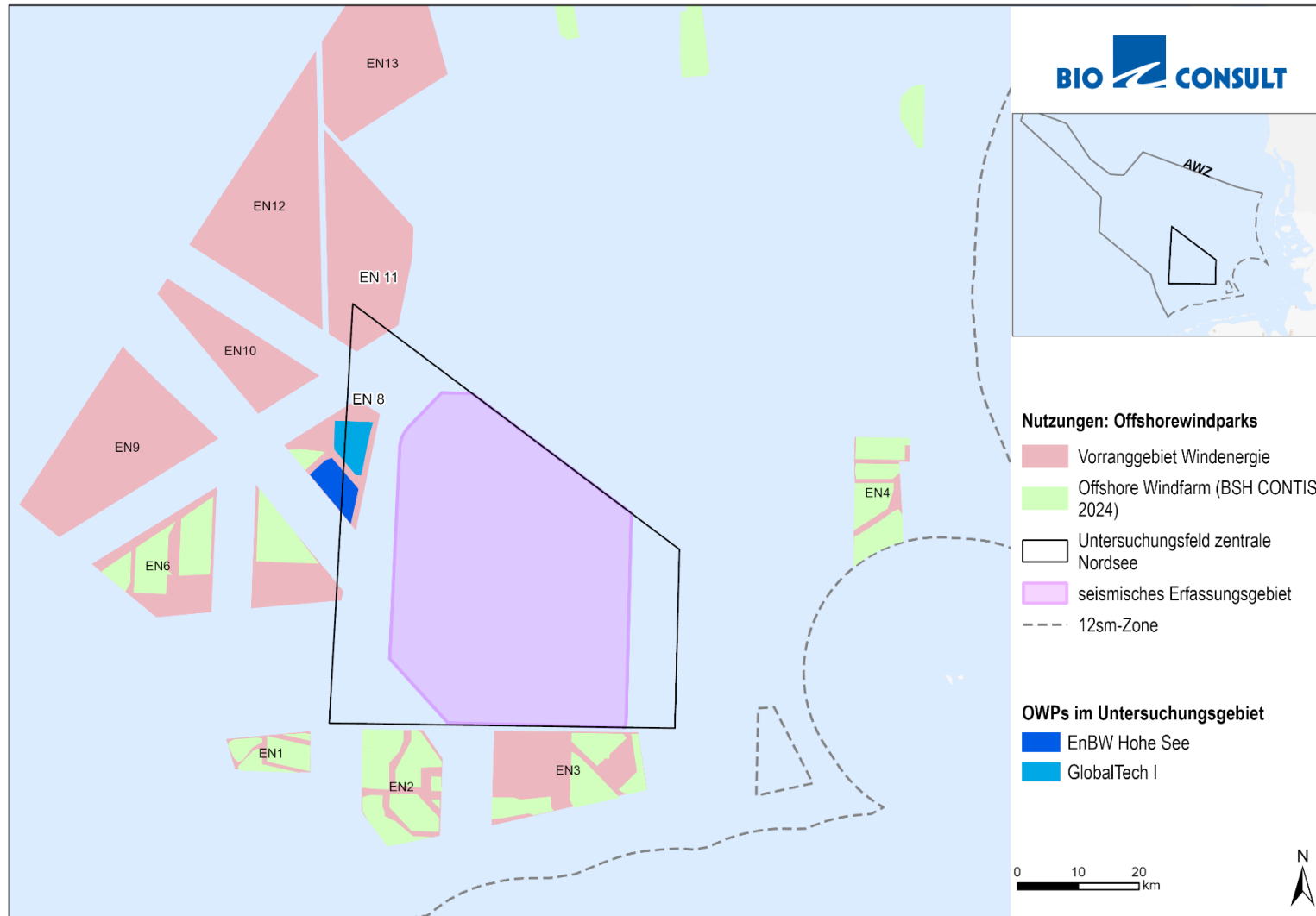


Abb. 2: Karte 2: Offshorewindparks und Vorranggebiete Windenergie

März 2026

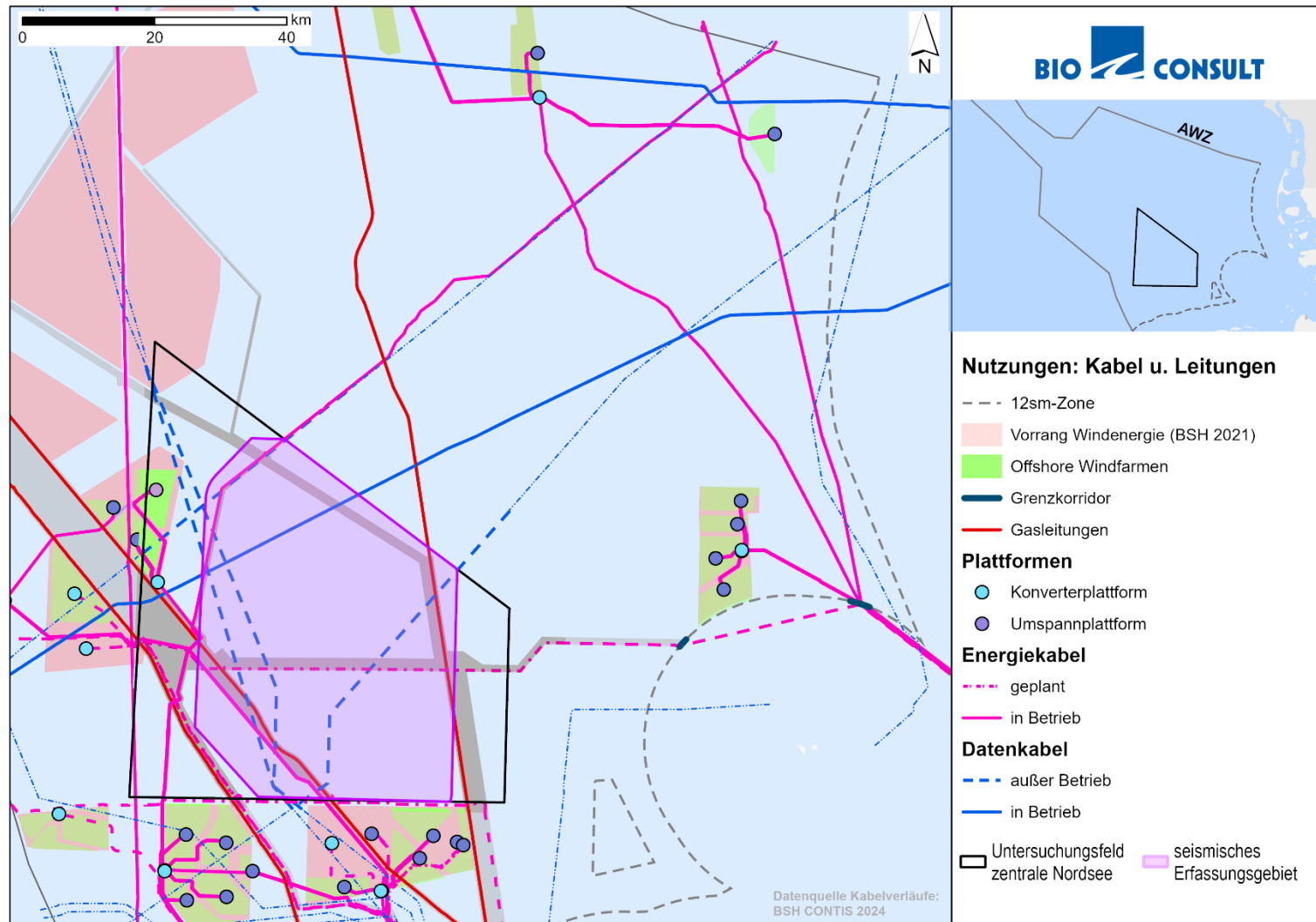


Abb. 3: Karte 3: Leitungen und Kabel im Untersuchungsfeld

März 2026

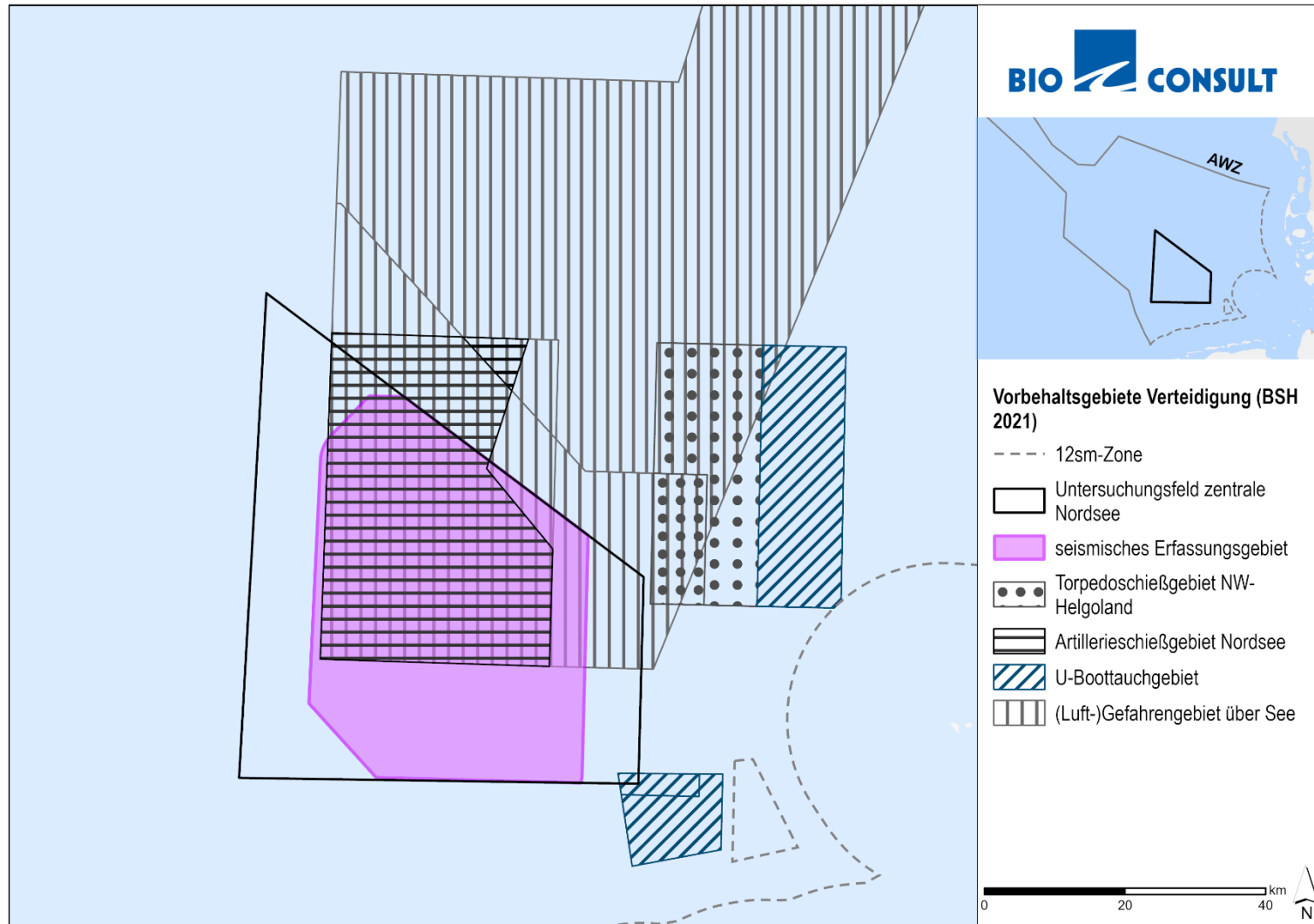


Abb. 4: Karte 4: Vorbehaltsgebiete der Bündnisverteidigung im Untersuchungsraum

März 2026

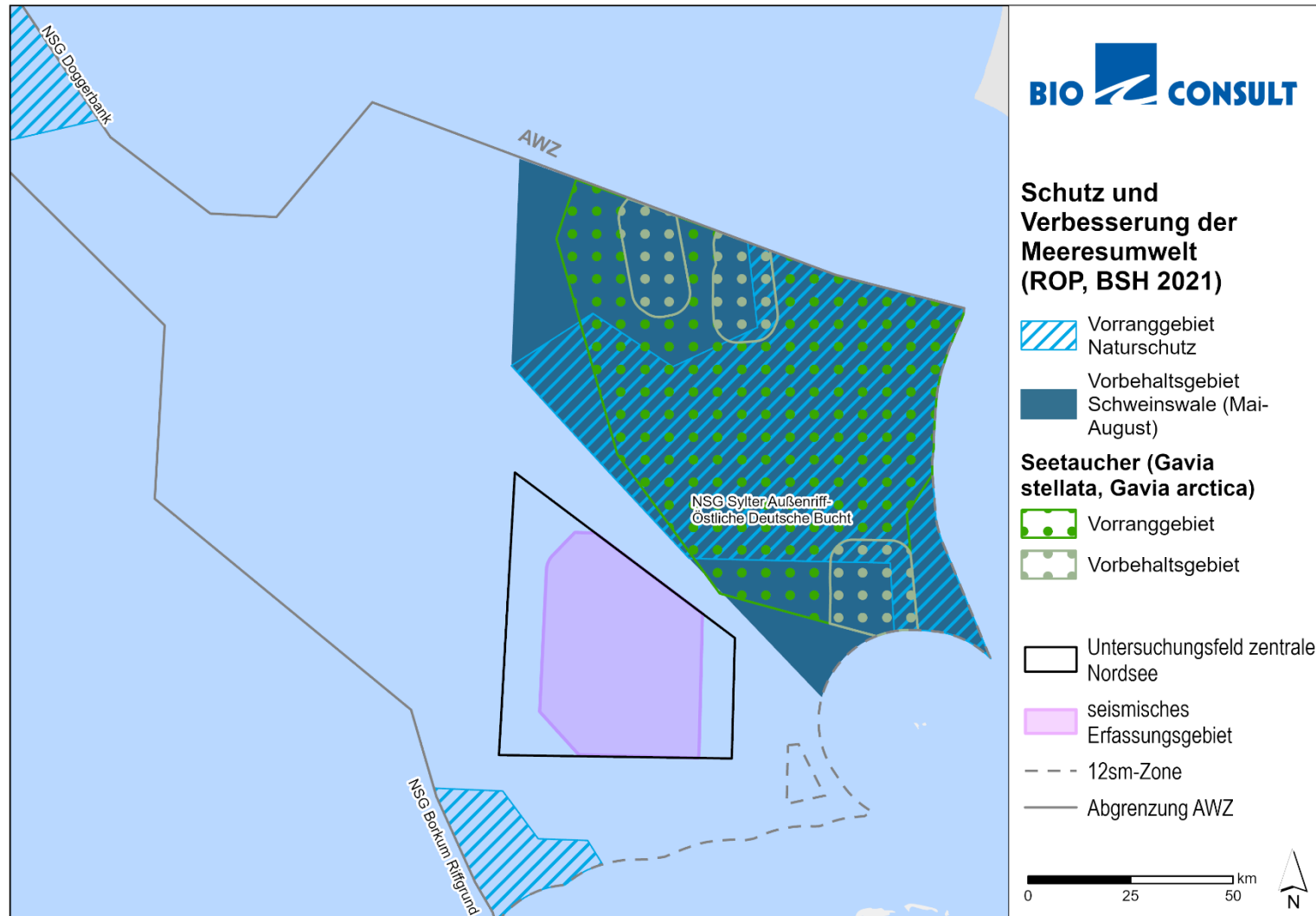


Abb. 5: Karte 5: Naturschutzgebiete und Vorbehaltsgebiete zum Schutz und Verbesserung der Meeresumwelt

März 2026

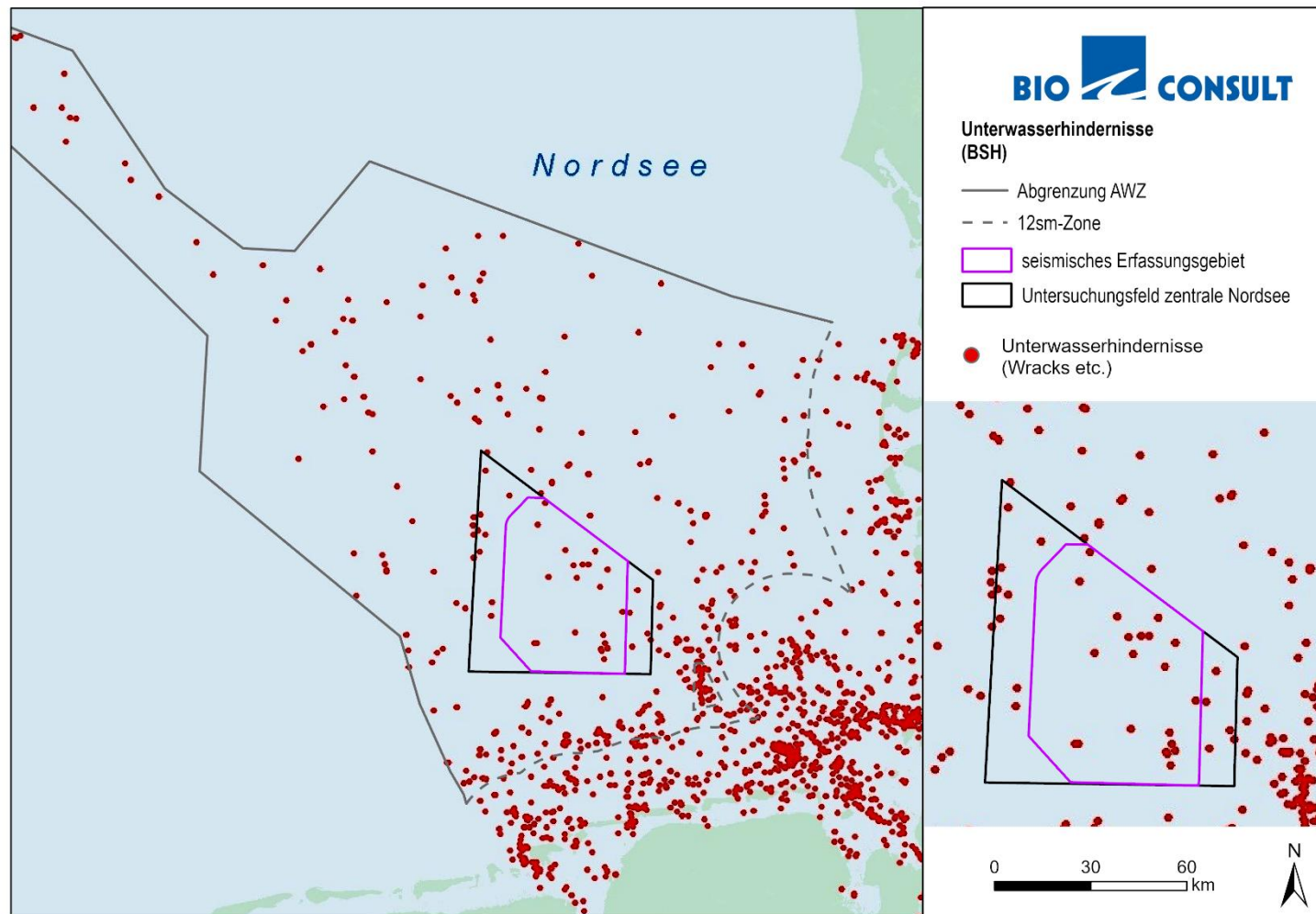


Abb. 6: Karte 6: Unterwasserhindernisse

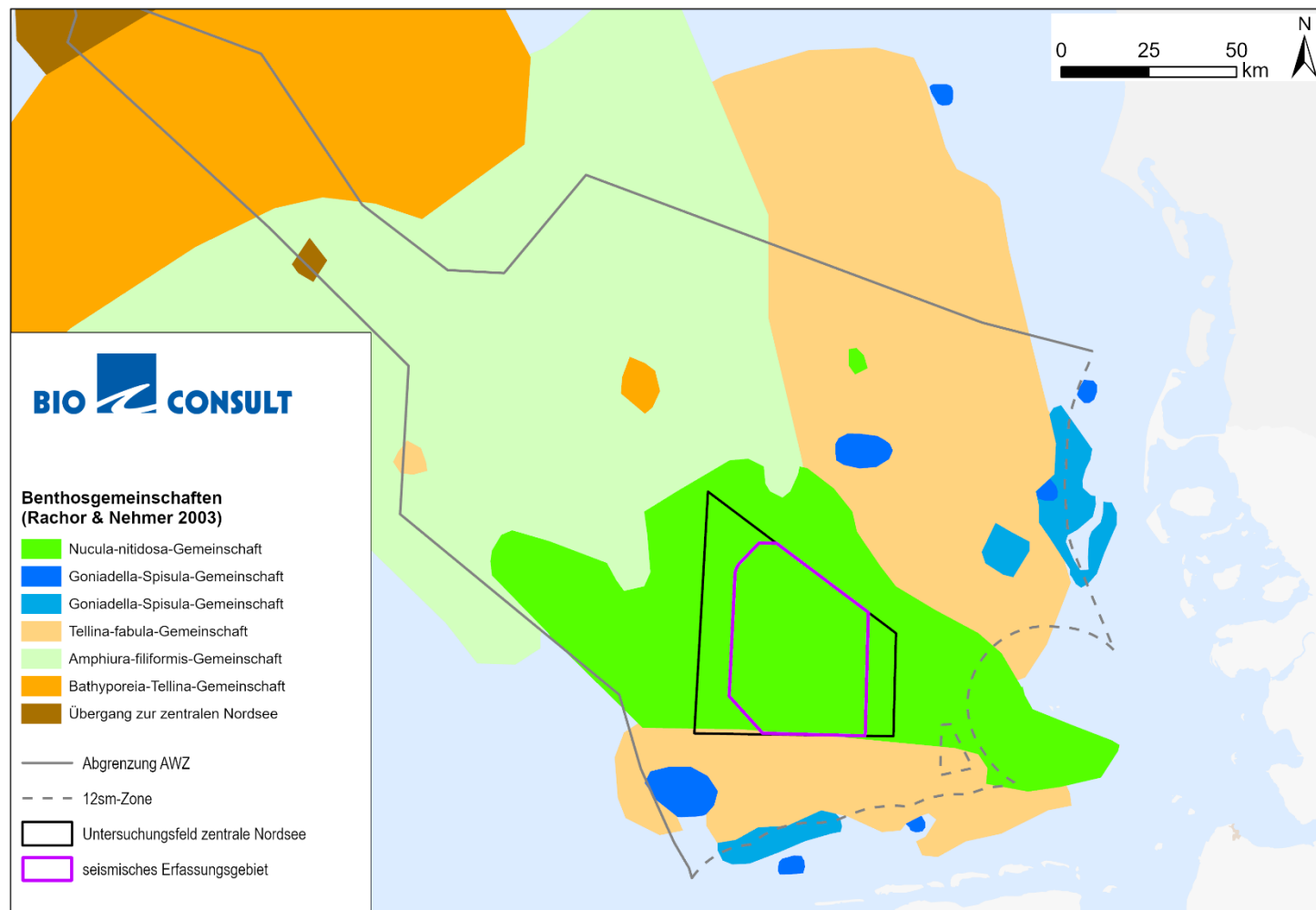


Abb. 7: Karte 7: Benthosgemeinschaften großräumig nach Rachor & Nehmer (2003)

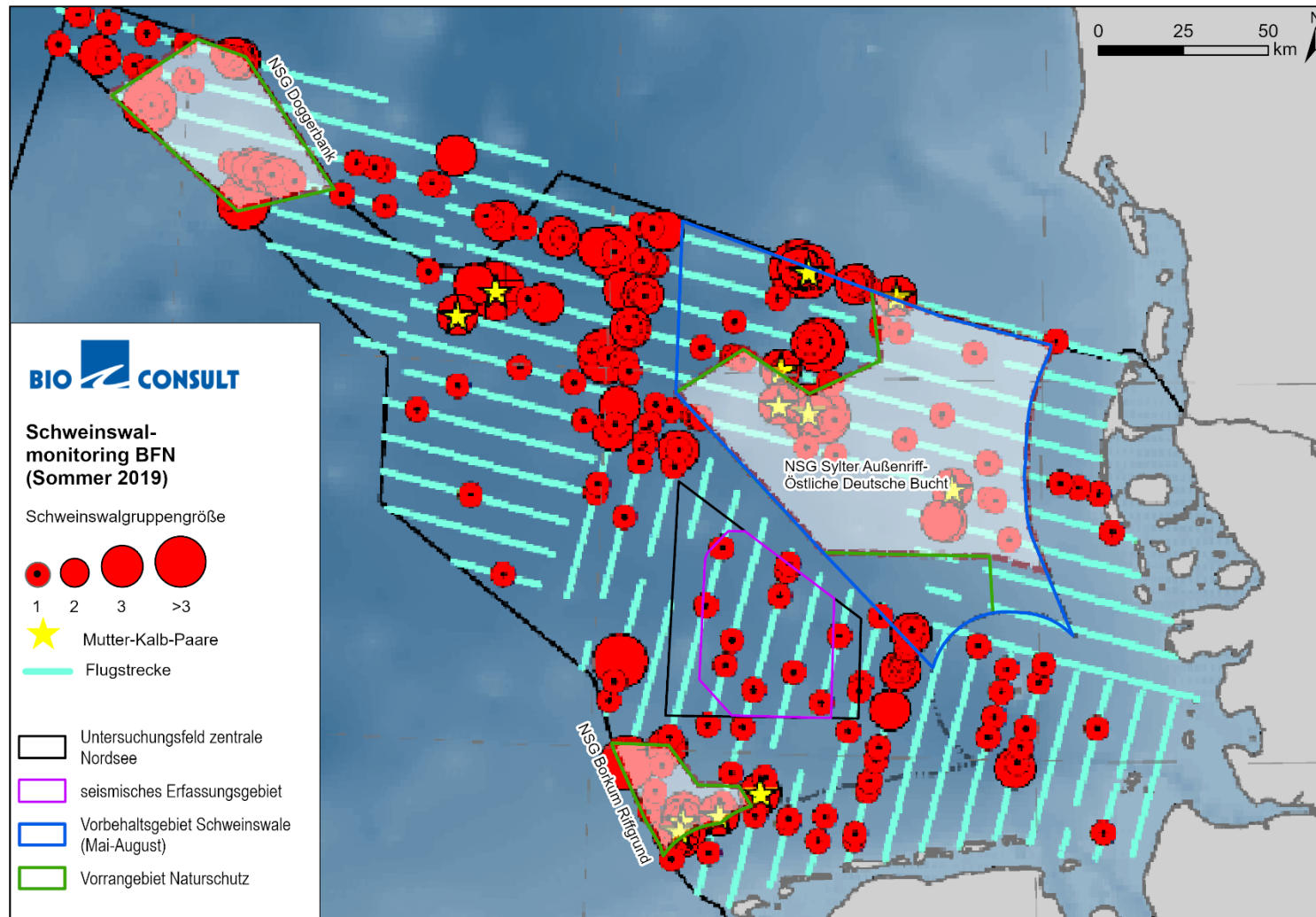


Abb. 8: Karte 8: Schweinswalmonitoring BfN Sommer 2019

März 2026

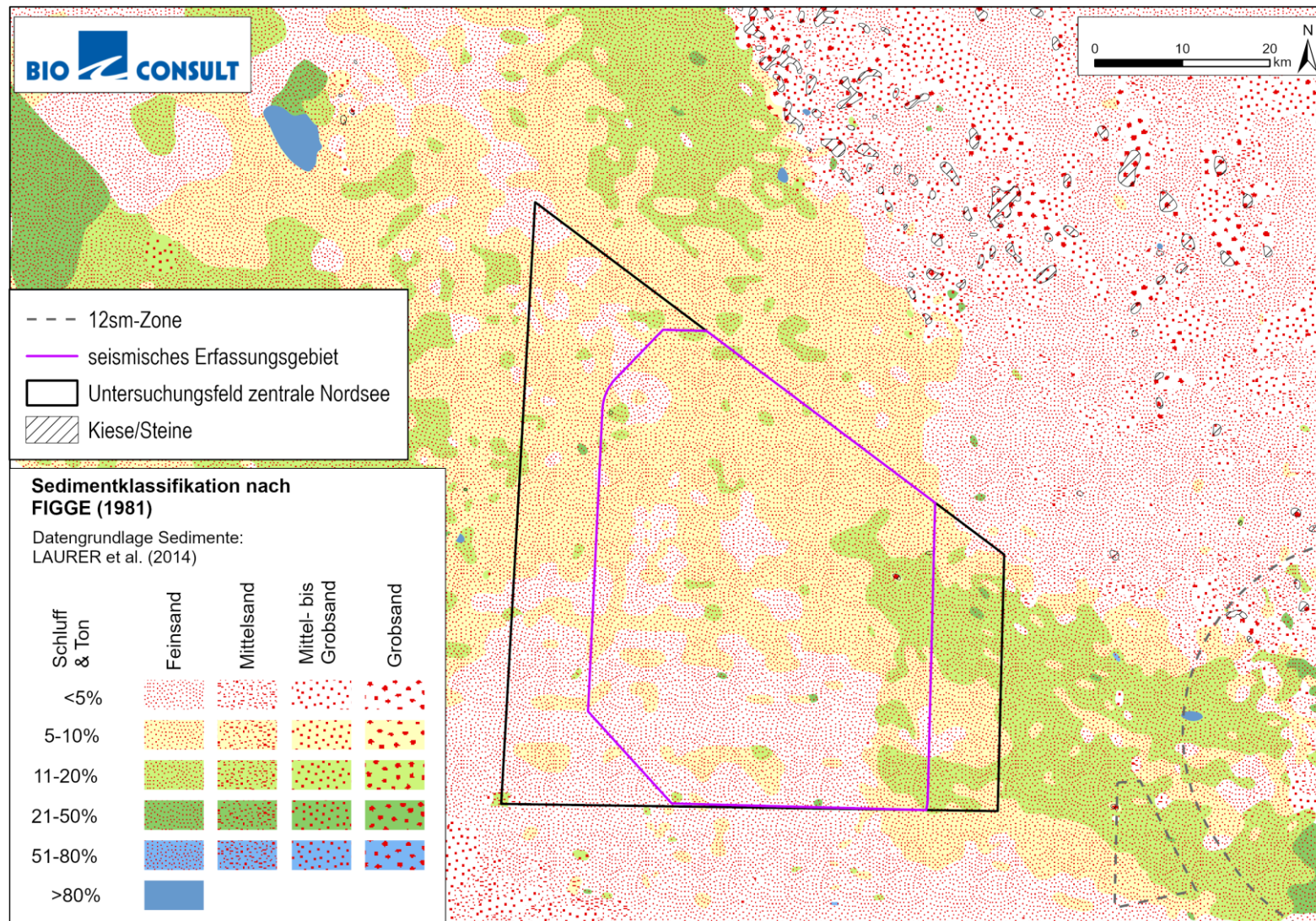


Abb. 9: Karte 9: Sedimentverteilung nach Laurer et al. (2014)