

BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

# Überblick zu den zentralen Flächenvoruntersuchungen

im Gebiet N-9 (N-9.1, N-9.2, N-9.3)  
der deutschen AWZ der Nordsee  
im Ausschreibungsjahr 2024

---

Bundesamt für Seeschifffahrt  
und Hydrographie



BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE



BNetzA

Im Auftrag der Bundesnetzagentur

© Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie  
Hamburg und Rostock 2024

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des BSH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Foto: Marcel Ruhnau, BSH

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1 Einleitung</b> .....	5
1.1 Flächen im Auktionsjahr 2024 .....	6
1.2 Voruntersuchung im Gesamtsystem .....	7
<b>2 Voruntersuchungen</b> .....	9
2.1 Baugrund .....	10
2.1.1 Hydrographische Vermessung der Meeresbodenoberfläche .....	11
2.1.2 Geophysikalische Untersuchung des Meeresbodens .....	13
2.1.3 Geotechnische Untersuchung des Untergrundes (bis 80 m Tiefe) .....	15
2.1.4 Geologisches Modell .....	17
2.1.5 Berichte .....	20
2.2 Meeresumwelt .....	21
2.2.1 Schutzgut Benthos .....	22
2.2.2 Schutzgut Fische .....	24
2.2.3 Schutzgut Rastvögel .....	25
2.2.4 Schutzgut Zugvögel .....	26
2.2.5 Schutzgut Marine Säuger .....	27
2.2.6 Schutzgut Biotoptypen .....	28
2.3 Wind .....	28
2.4 Ozeanographie .....	29
2.5 Schifffahrt .....	30
<b>3 Zugang zu weiteren Informationen</b> .....	32
3.1 Allgemeine Informationen zum Verfahren .....	32
3.2 Veröffentlichung der Ergebnisse der Flächenvoruntersuchungen .....	32
3.3 Informationen zu Ausschreibungen der Bundesnetzagentur .....	32
3.4 Koordinaten der Flächen .....	32
3.5 Höhenbezug und Tiefenangaben .....	32





# 1 Einleitung

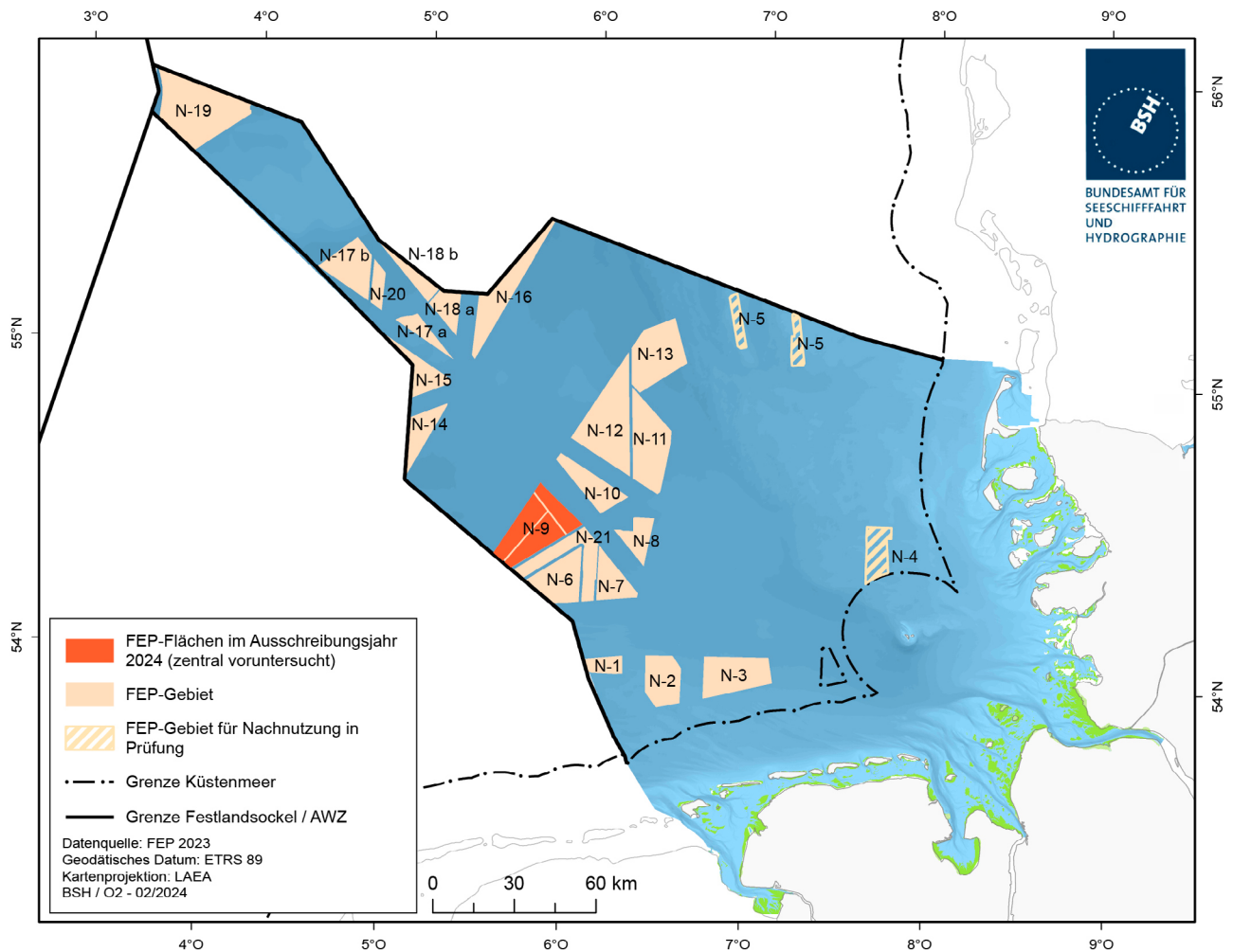


Abbildung 1: Gebiet N-9 in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone

Dieses Dokument richtet sich an Interessenten an der Ausschreibung der Bundesnetzagentur (BNetzA) der voruntersuchten Flächen im Gebiet N-9 in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee. Es wurde allein zu Informationszwecken erstellt und hat keinerlei rechtliche Wirkung. Es ersetzt auch nicht die rechtlich vorgeschriebene öffentliche Bekanntmachung. Weitere Informationen über Voruntersuchungen einschließlich aller Berichte, Daten und sonstiger Produkte sind veröffentlicht unter: [pinta.bsh.de](https://pinta.bsh.de)

Dieses Dokument ist in drei Kapitel gegliedert und gibt einen Überblick über

- die Lage und Umgebung der Flächen,
- die durchgeführten Voruntersuchungen und deren Ergebnisse im Hinblick auf Meeresumwelt, Baugrund, Wind- und ozeanographische Verhältnisse sowie die Verkehrssituation und
- den Zugang zu weiteren Informationen.

### 1.1 Flächen im Auktionsjahr 2024

Die BNetzA schreibt gemäß § 2a Absatz 3 des Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) ab dem Jahr 2023 zum Gebotstermin 1. August jährlich die im FEP festgelegten und zentral voruntersuchten Flächen aus, hinsichtlich derer die Eignung festgestellt wurde.

Der aktuell geltende Flächenentwicklungsplan (FEP 2023) hat für das Ausschreibungsjahr 2024 die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 im Gebiet N-9 für die zentrale Voruntersuchung festgelegt (siehe [Abbildung 2](#)).

Das Gebiet N-9 wird von dem Kabel „Rømø-Winter-ton“ durchquert. Dieses Kabel ist außer Betrieb. Die Mindestwassertiefen bezogen auf Lowest Astronomical Tide (LAT) liegen zwischen ca. 40,0 und ca. 42,5 m.

#### Fläche N-9.1

Die Fläche N-9.1 liegt in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee im südöstlichen Teil des im FEP 2023 festgelegten Gebiets N-9. Sie hat eine Grundfläche von ca. 158 km<sup>2</sup> und eine vrs. zu installierende Leistung von 2000 MW.

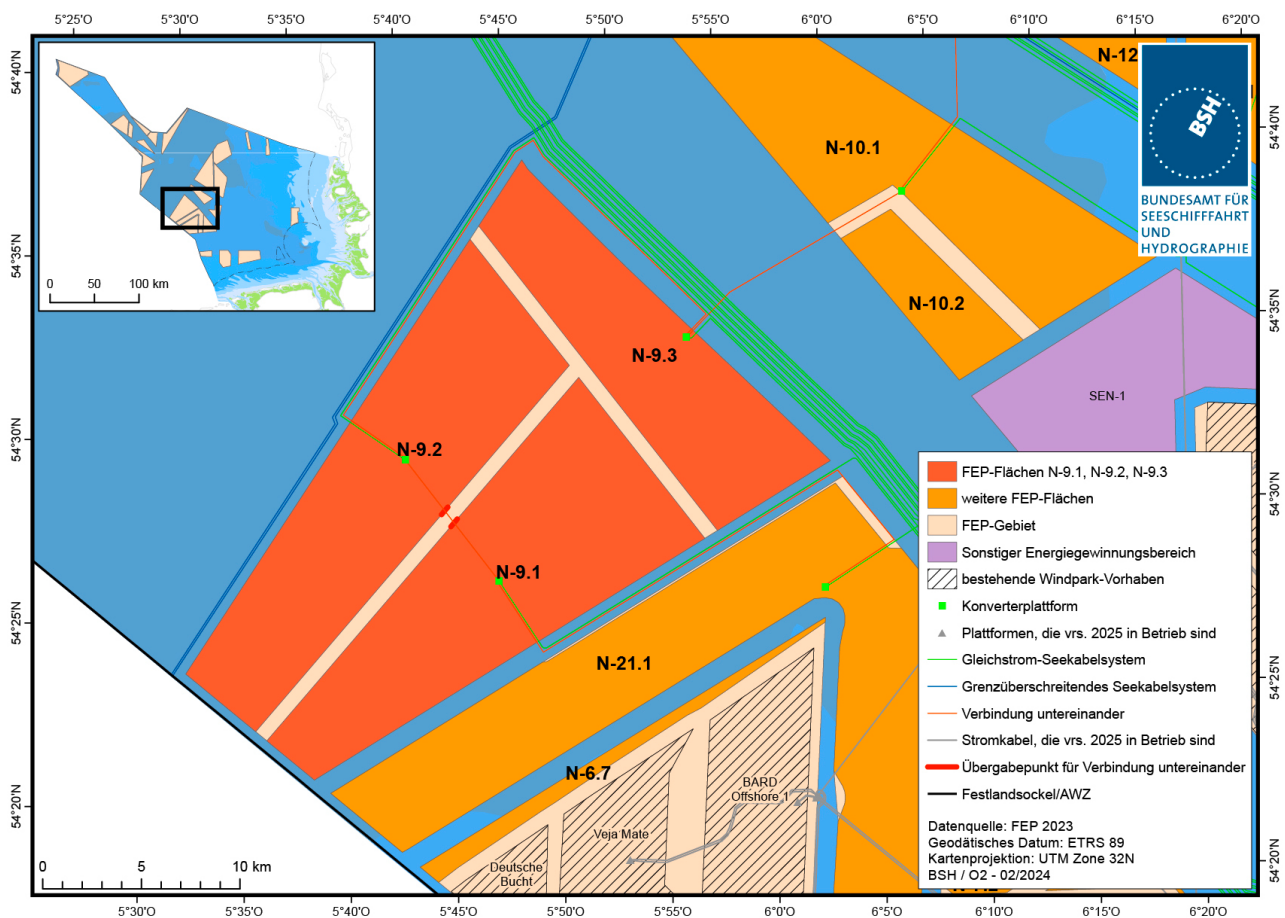


Abbildung 2: Übersicht der Lage der Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 (ETRS 89, UTM 32N) in der deutschen AWZ der Nordsee. Die Koordinaten werden als zusätzliches Informationsangebot im GeoSeaPortal (Geodateninfrastruktur des BSH) bereitgestellt; dabei handelt es sich um eine nachrichtliche Darstellung, maßgeblich für die Festlegung der Fläche bleibt die Festlegung im FEP

Die Fläche N-9.1 grenzt nordöstlich an die Fläche N-9.3 und nordwestlich an die Fläche N-9.2. Südlich der Fläche N-9.1 liegt die Fläche N-21.1 des FEP 2023. Südwestlich der Fläche verläuft die Grenze der deutschen AWZ zur niederländischen AWZ. Die Entfernung der Fläche N-9.1 zu der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum beträgt knapp 110 km.

### **Fläche N-9.2**

Die Fläche N-9.2 liegt in der deutschen AWZ der Nordsee im nordwestlichen Teil des im FEP 2023 festgelegten Gebiets N-9. Sie hat eine Grundfläche von ca. 157 km<sup>2</sup> und eine vrs. zu installierende Leistung von ca. 2000 MW.

Die Fläche N-9.2 grenzt nordöstlich an die Fläche N-9.3 und südöstlich an die Fläche N-9.1. Südwestlich der Fläche verläuft die Grenze der deutschen AWZ zur niederländischen AWZ. Die Entfernung zur nächstgelegenen deutschen Insel Borkum beträgt ca. 115 km.

### **Fläche N-9.3**

Die Fläche N-9.3 liegt in der deutschen AWZ der Nordsee im östlichen Teil des im FEP 2023 festgelegten Gebiets N-9. Sie hat eine Grundfläche von ca. 106 km<sup>2</sup> und eine vrs. zu installierende Leistung von 1500 MW.

Im Nordosten schließt sich an die Fläche das Vorranggebiet Schifffahrt SN13 des Raumordnungsplans 2021 an, welches vom Vorbehaltsgebiet Leitungen LN1 überlagert wird. Westlich der Fläche liegt das Vorranggebiet Schifffahrt SN10, welches teilweise vom Vorbehaltsgebiet Leitungen LN10 überlagert wird.

Von der Fläche N-9.3 beträgt die Entfernung zu der nächstgelegenen deutschen Insel Borkum jeweils etwa 115 km.

## **1.2 Voruntersuchung im Gesamtsystem**

Die BNetzA ermittelt und bezuschlagt gemäß § 14 Absatz 2 Nr. 1 WindSeeG ab dem Jahr 2023 für Windenergieanlagen auf See auf zentral voruntersuchten Flächen durch Ausschreibungen den Zuschlagsberechtigten. Lage, Zeitpunkt und Reihenfolge der auszuschreibenden Flächen werden jeweils durch den FEP festgelegt.

Die im FEP festgelegten Flächen werden durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) nach § 9 ff. WindSeeG voruntersucht.

So sollen Informationen bereitgestellt werden, die den Bietern als Grundlage für die Ausschreibung der BNetzA dienen. Zudem soll das spätere Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen auf See auf diesen Flächen beschleunigt werden.

Aufbauend unter anderem auf den Ergebnissen der Voruntersuchung wird die Eignung der Flächen für die Ausschreibung geprüft. Dabei wird geprüft, ob Belange der Meeresumwelt, der Schifffahrt sowie weitere Kriterien und Belange (u. a. Raumordnung, Vorgaben des Flächenentwicklungsplans, militärische Belange, Kabel- und Rohrleitungen), die im vorangegangenen Verfahren zur Aufstellung des FEP zu berücksichtigen waren oder im späteren Zulassungsverfahren zu berücksichtigen wären, durch eine Bebauung der Fläche mit Windenergieanlagen beeinträchtigt würden.

Hierfür ist auch eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Hierfür wird zu jeder Fläche ein Untersuchungsrahmen festgelegt, ein Umweltbericht erstellt und eine Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange, Verbänden sowie der Öffentlichkeit durchgeführt.

Die Eignungsfeststellung (Windenergie-auf-See-Verordnung) kann Vorgaben für das spätere Vorhaben beinhalten, insbesondere zu Art und Umfang der Bebauung der Fläche sowie der Lage der Bebauung

auf der Fläche, wenn andernfalls durch die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf

See auf dieser Fläche Beeinträchtigungen der zu prüfenden Kriterien und Belange zu besorgen sind.

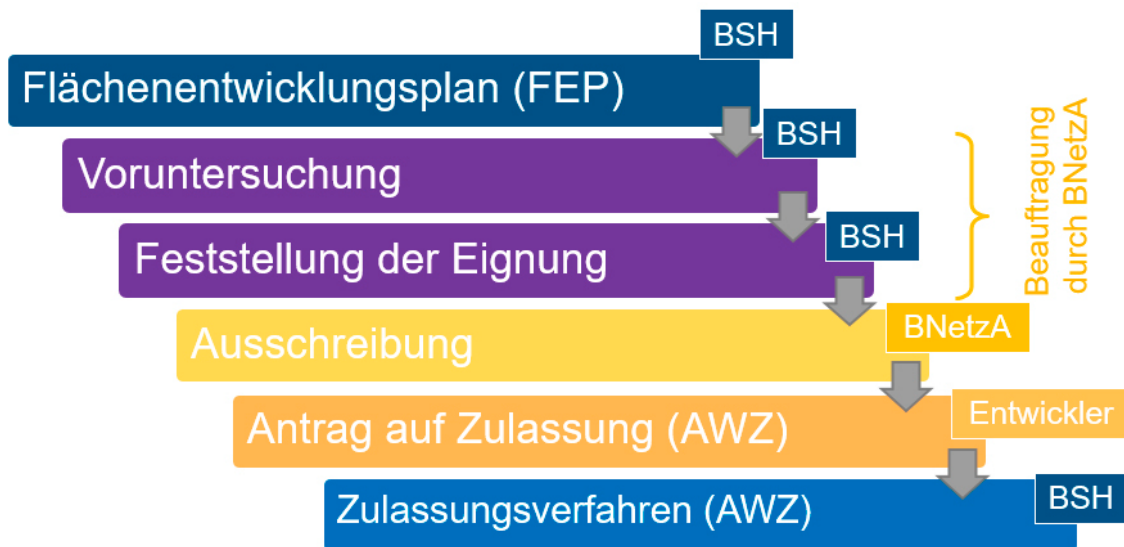


Abbildung 3: Die Voruntersuchung und Eignungsfeststellung im Gesamtsystem des zentralen Modells für den Bereich der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee

## 2 Voruntersuchungen

Dieses Kapitel soll kurz den Umfang sowie die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungsbereiche beschreiben und zusammenfassen.

Das BSH untersucht die im Flächenentwicklungsplan zur Ausschreibung durch die BNetzA und Bebauung mit Windenergieanlagen ausgewiesenen Flächen. Dabei werden Baugrund, Meeresumwelt, Wind- und ozeanographische Verhältnisse sowie die verkehrliche Eignung der Flächen untersucht.

Für die Voruntersuchung einer Fläche wird ein Zeitraum von ca. drei Jahren benötigt. In dieser Zeit werden alle notwendigen Untersuchungen durchgeführt, Auswertungen vorgenommen sowie zahlreiche Berichte erstellt. Parallel dazu wird in dieser Zeit auch der Umweltbericht für die strategische Umweltprüfung erstellt. Weiterhin werden die Eignung einer Fläche festgestellt sowie die Daten für die Ausschreibung auf dem Datenportal PINTA des BSH für die Veröffentlichung vorbereitet. Letztendlich werden die Untersuchungsergebnisse der BNetzA für das Ausschreibungsverfahren übermittelt.

Die Untersuchungen werden zum Großteil nicht vom BSH selbst durchgeführt, sondern im Rahmen öffentlicher Vergabeverfahren beauftragt. Die an der Voruntersuchung beteiligten Unternehmen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Fachbereich	Ausführendes Unternehmen
Baugrund	VBW Weigt GmbH
	Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme – Abteilung Baugrund
	Fugro Germany Land GmbH
	Ramboll Deutschland GmbH
Meeresumwelt	BioConsult-SH GmbH, IBL Umweltplanung GmbH, IfaÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
	IfaÖ Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
Ozeanographie	Institut für Küstensysteme – Analyse und Modellierung des Helmholtz-Zentrum Hereon
Wind	Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme – Abteilung Windmessung und -charakterisierung
	Deutsche Windguard Consulting GmbH
Schifffahrt	DNV

Tabelle 1: Übersicht der beteiligten Unternehmen für die Voruntersuchung der Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3

Innerhalb der einzelnen Untersuchungsbereiche gibt es verschiedene Schnittstellen und Zeitpunkte, an denen bereits erhobene Daten intern ausgetauscht werden, da die Untersuchungen teilweise aufeinander aufbauen. So werden vorwiegend Daten und Informationen aus dem Baugrund für weiterführende Untersuchungen der Meeresumwelt und Ozeanographie weitergegeben. Die Meeresumwelt führt verschiedene, standardisierte (BSH, 2013) Untersuchungen zu den Schutzgütern Biotope, Benthos, Fische, See- und Rastvögel, Vogelzug und Marine Säuger durch. In den Bereichen Wind- und Ozeanographie werden in-situ-Messungen und Modellsimulationen durchgeführt und deren Ergebnisse in Berichten zur Verfügung gestellt. Die [Abbildung 4](#) zeigt die Untersuchungsbereiche der Voruntersuchung.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die im Gebiet N-9 durchgeführten Voruntersuchungen sowie ausgewählte Ergebnisse dargestellt.

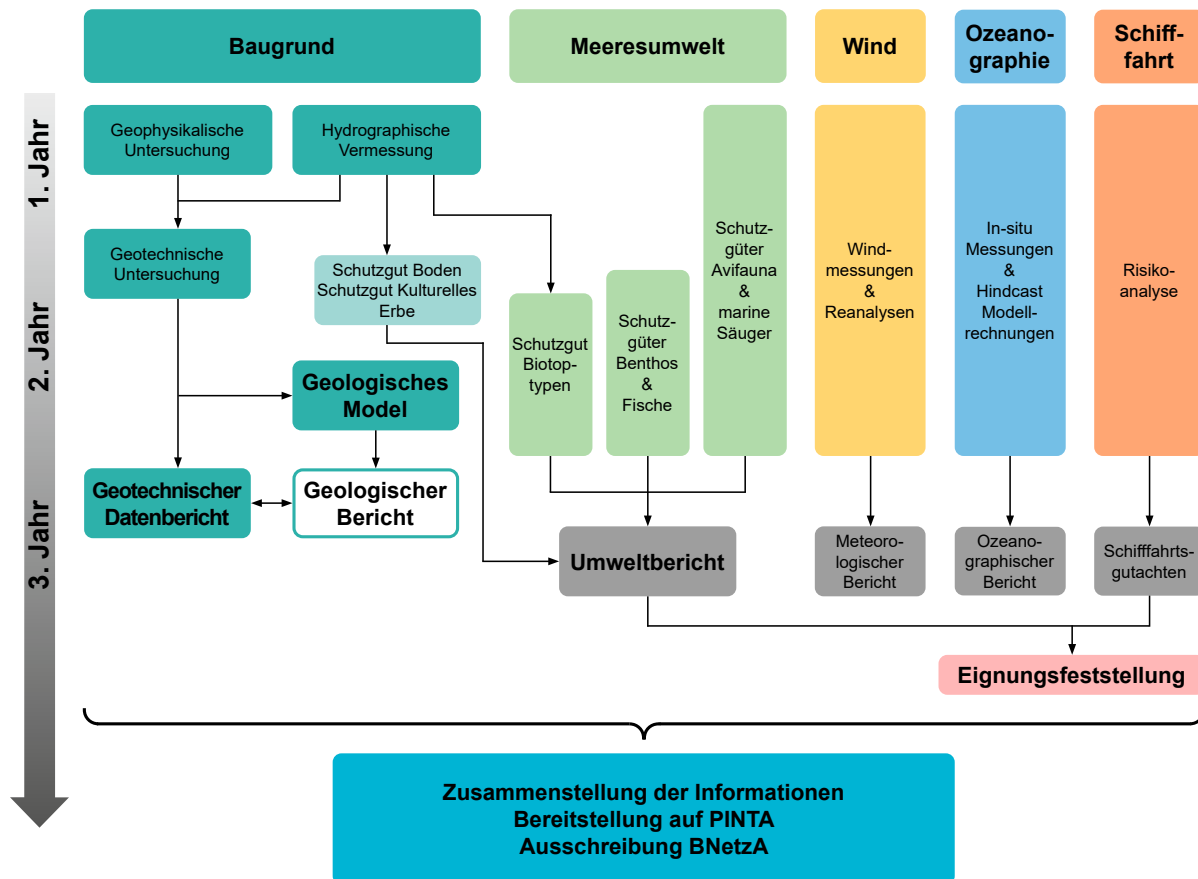


Abbildung 4: Übersicht der Voruntersuchung

## 2.1 Baugrund

Die im Folgenden beschriebenen Voruntersuchungen zur Baugrunderkundung setzen die Anforderungen des Standards Baugrund um. Nach § 10 Absatz 1 Nr. 2 WindSeeG wird im Rahmen der Voruntersuchungen eine Baugrundvorerkundung nach Standard Baugrund sowie nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt und dokumentiert.

Die geologische Erkundung dient der Beschreibung der sedimentären/lithologischen Verhältnisse, der allgemeinen Lagerungsverhältnisse und ggf. der tektonischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet sowie der allgemeinen Bewertung des Baugrunds aus geologischer Sicht.

Sie bedient sich moderner, leistungsfähiger hydrographischer und geophysikalischer Verfahren, deren Ergebnisse anhand von geotechnischen Aufschlussverfahren (Bohrungen mit Probenentnahme/Sondierungen) und geotechnischen Laborversuchen verifiziert werden. Aufgrund der mangelnden Zugänglichkeit des Meeresbodens stellen hydrographische bzw. geophysikalische Verfahren eine sehr effiziente Methode dar, um einen Gesamtüberblick über die Meeresbodenbeschaffenheit sowie die Untergrundverhältnisse der zu untersuchenden Gebiete zu erlangen.

Neben den weiträumigen Ergebnissen der hydrographischen und geophysikalischen Messkampagnen liefert die geotechnische Erkundung punktuell



indirekte sowie direkte geologische Informationen über die Untergrundgegebenheiten, anhand derer zum einen die geophysikalischen Verfahren kalibriert werden. Zum anderen werden Bodenproben mittels Laborversuchen zur Bestimmung der Bodenart und ihrer mechanischen Eigenschaften untersucht. Die Bohrkernbeschreibungen werden den seismo-stratigraphischen Einheiten zugeordnet und in ein räumliches geologisches Tiefenmodell des Untergrundes überführt.

Die geologische Erkundung stellt den geologischen Bericht bereit, welcher die Ergebnisse der hydrographischen Vermessung, der geophysikalischen Untersuchung sowie der geotechnischen Erkundung zusammenführt und die Beschreibung des geologischen Tiefenmodells enthält. Er ist ingenieurgeologisch ausgerichtet.

Zusätzlich wird ein geotechnischer Datenbericht zur Flächenvoruntersuchung erstellt, welcher dem potenziellen Vorhabenträger die Bestimmung der Baugrundkenngrößen ermöglicht. Er umfasst die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse und der dazugehörigen Laboruntersuchungen bezogen auf den geotechnischen Teil der Vorerkundung gem. § 10 Absatz 1 Nr. 2 WindSeeG.

### 2.1.1 Hydrographische Vermessung der Meeresbodenoberfläche

Die Messkampagne zur hydrographischen Vermessung des Meeresbodens liefert Informationen zur Meeresbodenoberfläche, die überwiegend flächendeckend aufgezeichnet werden. Sie beinhaltet folgende Untersuchungsmethoden:

- flächendeckende Fächerecholotuntersuchung für die Aufnahme der bathymetrischen Verhältnisse
- flächendeckende Seitensichtsonaruntersuchung zur Abgrenzung von Sedimenttypen und -strukturen der Meeresbodenoberfläche

- Magnetometeruntersuchung zur Kartierung magnetischer Anomalien
- Sedimentecholotuntersuchung für den Aufbau des Untergrundes bis zu 6 m Tiefe

Für die Verifizierung und Interpretation der Daten wurden darüber hinaus folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Greiferproben (alle 5 km<sup>2</sup>) zur Kartierung der Sedimenttypen auf Basis der Seitensichtsonaruntersuchung
- Unterwasser-Videoaufnahmen (UW-Video) zur Kartierung der Sedimenttypen auf Basis der Seitensichtsonaruntersuchung
- ROV-Untersuchungen zur Verifizierung von detektierenden Objekten der Fächerecholot- und Seitensichtsonaruntersuchungen

### Meeresbodenoberfläche

Das Gebiet N-9 befindet sich im westlichen Teil der deutschen AWZ der Nordsee, einem Gebiet mit weitestgehend ebenem Meeresbodenrelief. Die gesamte Fläche wurde mittels Fächerecholot flächendeckend untersucht. Die mittlere Wassertiefe im Gebiet N-9 liegt bei ca. 41 m bezogen auf LAT. Im

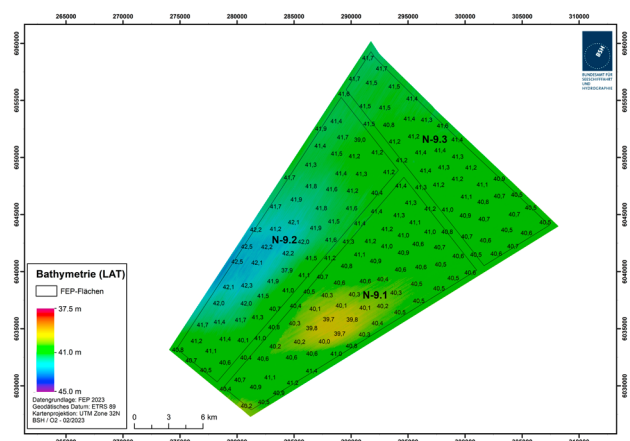


Abbildung 5: Bathymetrie der FEP-Flächen im Gebiet N-9

Bereich der Fläche N-9.1 befindet sich eine leichte Erhebung, welche sich über eine Länge von ca. 4 km erstreckt. Innerhalb der Fläche N-9.2 befindet sich eine leichte Vertiefung mit ähnlichen Ausmaßen.

### Objekte am Meeresboden

Anhand der durchgeführten Fächerecholot- und Seitensichtsonaruntersuchungen können Objekte mit einer Kantenlänge von 0,5 m x 0,5 m detektiert werden. Bestätigt sich ein Objekt in mehreren Untersuchungsmethoden, wird eine weiterführende ROV-Untersuchung durchgeführt, um diese Objekte zu verifizieren.

Innerhalb der Fläche N-9.1 wurden acht Objekte verifiziert. Davon wurden sieben Objekte als Fischereinetze sowie ein Objekt als anthropogener Gegenstand identifiziert.

Im Bereich der Fläche N-9.2 wurden 22 Objekte verifiziert. Davon wurden neun Objekte als Fischereinetze sowie vier Objekte als bis dato unbekannte Wracks identifiziert. Zwei Objekte wurden als sonstige anthropogene Gegenstände identifiziert. An sechs weiteren Objektpositionen wurde jeweils ein Objekt gesichtet, eine eindeutige Identifizierung konnte bisher nicht erfolgen. Ein weiteres Objekt

wurde als Stein, mit einer Größe von ca. 0,8 m x 0,8 m und einer Höhe von ca. 0,3 m identifiziert.

Innerhalb der Fläche N-9.3 wurden drei Objekte verifiziert. Davon wurden zwei Objekte als Fischereinetze und ein Objekt als bis dato unbekanntes Wrack identifiziert.

### Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Im Meeresboden können sich Kulturgüter von archäologischem Wert befinden, wie z. B. Bodendenkmale, Siedlungsreste oder historische Schiffswracks. Diese sind gemäß § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatschG zur dauerhaften Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft zu bewahren.

Im Gebiet N-9 befinden sich fünf Schiffswracks, welche im Rahmen der hydrographischen Voruntersuchungen identifiziert wurden. Alle Standorte werden mittels einer kleinräumigen Ausschlusszone gesichert, da nicht auszuschließen ist, dass es sich um archäologische Bodendenkmäler handelt.

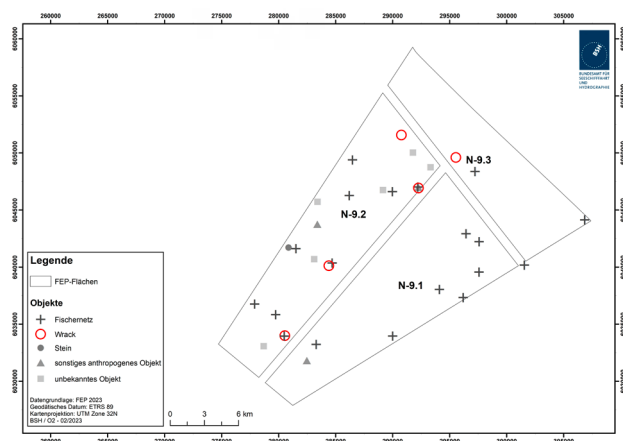


Abbildung 6: Übersichtskarte der identifizierten Objekte im Gebiet N-9

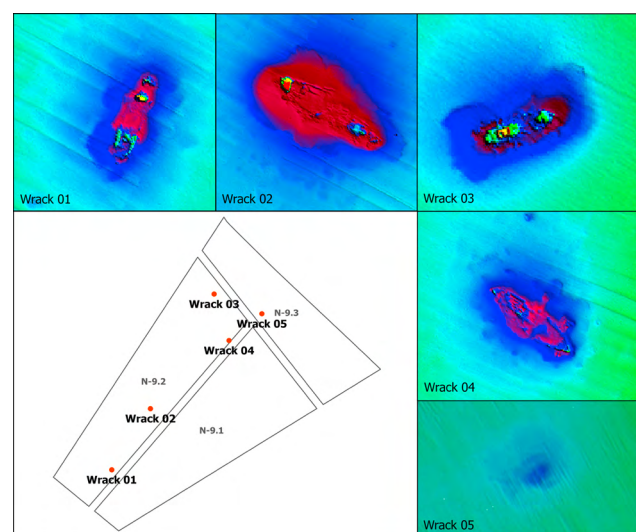


Abbildung 7: Übersicht der Schiffswracks im Gebiet N-9



## Sedimentverteilung und Schutzgut Boden

Der Meeresboden im Gebiet N-9 ist generell mit einer Sedimentart bedeckt. Die Bestimmung der Sedimentarten erfolgte anhand von Bodenproben. Im Gebiet N-9 wurden 128 Bodenproben entnommen und nach DIN17892-4, nach Folk 1954/74 sowie nach FIGGE 1981 klassifiziert. Nach der FIGGE-Klassifikation handelt es sich im Gebiet N-9 um Feinsande mit wechselnden Feinkorngehalten.

In den Rückstreumosaiken sind keine Veränderungen der Signalintensitäten sichtbar, welche auf einen Sedimentwechsel hinweisen.

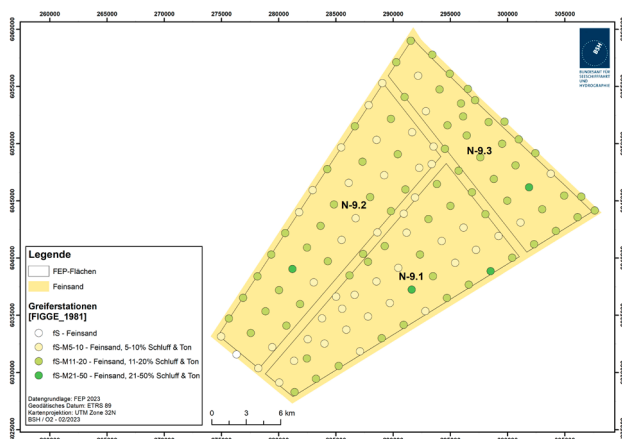


Abbildung 8: Bodenproben im Gebiet N-9

Das Schutzgut Boden umfasst die obere Schicht des Meeresbodens. Im Gebiet N-9 sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu erwarten.

## Oberflächennaher Untergrund

Im Gebiet N-9 besteht die Meeresbodenoberfläche aus einer etwa 1 m bis teilweise mehr als 2 m mächtigen Sandschicht (marine Deckschicht). Darunter liegen weitere Sandsedimente in die verbreitet flache Mulden bzw. Rinnenstrukturen mit bindigen Sedimenten eingeschaltet sind.

Die [Abbildung 9](#) zeigt die Mächtigkeit der marinen Deckschicht im Gebiet N-9.

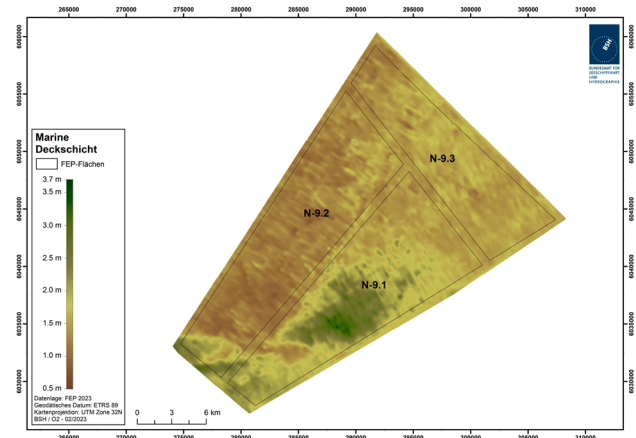


Abbildung 9: Mächtigkeit der marinen Deckschicht im Gebiet N-9

## 2.1.2 Geophysikalische Untersuchung des Meeresbodens

Die geophysikalische Untersuchung liefert Erkenntnisse zum Aufbau des tieferen Untergrunds (bis 100 m Tiefe) entlang von einem dichten, regelmäßigen 2D-Profillinienraster, welches je nach Verfahren und betrachtetem Tiefenbereich unterschiedlich detaillierte Rückschlüsse über die lokalen geologischen Begebenheiten zulässt. Sie beinhaltet folgende Untersuchungsmethoden:

- parametrisches Sedimentecholot, inklusive Wasserschallmessungen, zur Abbildung des Tiefenbereichs von 0 m bis 15 m unter dem Meeresboden sowie
- ultra-hochauflösende Mehrkanaleismik zur Abbildung des tieferen Untergrunds bis 100 m unter dem Meeresboden.

Die geophysikalische Datenaufnahme, Datenbearbeitung und -auswertung im Gebiet N-9 erfolgte mit dem Ziel, alle für die Gründung, Konstruktion, Platzierung und den Betrieb von Offshore-Wind-Infrastruktur relevanten Veränderungen des Bau-



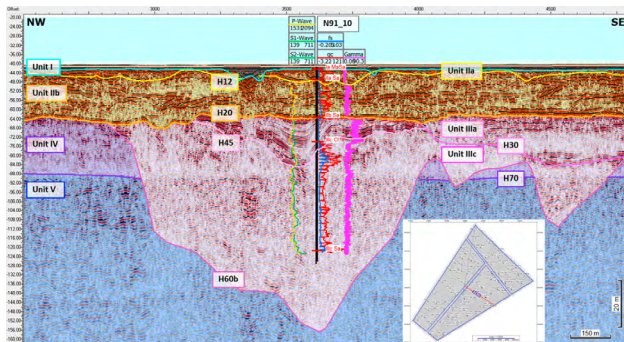


Abbildung 12: MCS Datenbeispiel durch eine verfüllte subglaziale Rinne (Basis Soil Unit III/elsterzeitliches Gletschertal), welches die Fläche N-9.1 in Nord-Süd-Richtung quert

### 2.1.3 Geotechnische Untersuchung des Untergrundes (bis 80 m Tiefe)

Im Rahmen der geotechnischen Erkundung wurden indirekte und direkte (ingenieur-)geologische Informationen erhoben. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Datengrundlage wurde eine Aufschlussdichte von rund einer Erkundungslokation pro 5 km<sup>2</sup> angesetzt, wobei die Verteilung der Lokationen in den jeweiligen FEP-Flächen vorrangig auf Grundlage des vorläufigen Baugrundmodells festgelegt wurde. Für jede Lokation umfasste die geotechnische Untersuchung folgende Aufschlussverfahren:

- Drucksondierungen zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und Bodeneigenschaften
- Bohrung mit Probenentnahme zwecks Benennung, Beschreibung und Klassifizierung des Bodens sowie zur Durchführung bodenmechanischer Laborversuche
- Geophysikalische Bohrlochmessung zur Bestimmung seismischer Intervall-Geschwindigkeiten

Alle genannten Aufschlussverfahren wurden bis zu einer Tiefe von ca. 80 m unter dem Meeresboden durchgeführt, um die im Rahmen der Vorentwurfsplanung vorgesehenen, gängigen Gründungsvari-

anten abzudecken und das geologische Modell zu verifizieren.

### Ergebnisse der geotechnischen Erkundung

Im Auftrag des BSH wurden im FEP-Gebiet N-9 insgesamt 81 repräsentative Lokationen nach dem oben beschriebenen Konzept erkundet. Die räumliche Verteilung der Erkundungslokationen ist in [Abbildung 13](#) dargestellt. Dabei befinden sich 30 Lokationen auf der Fläche N-9.1, 30 Lokationen auf der Fläche N-9.2 und 21 Lokationen auf der Fläche N-9.3.

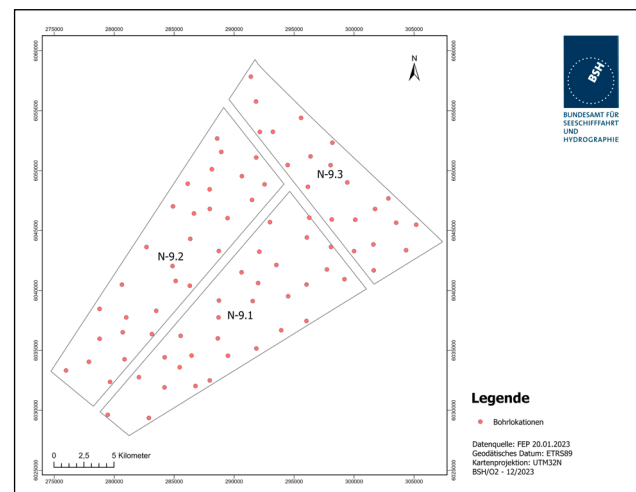


Abbildung 13: Lage der Lokationen im Gebiet N-9

Beispielhaft sind die Ergebnisse der Aufschlussverfahren an der Lokation N91\_18 in der [Abbildung 14](#) dargestellt.

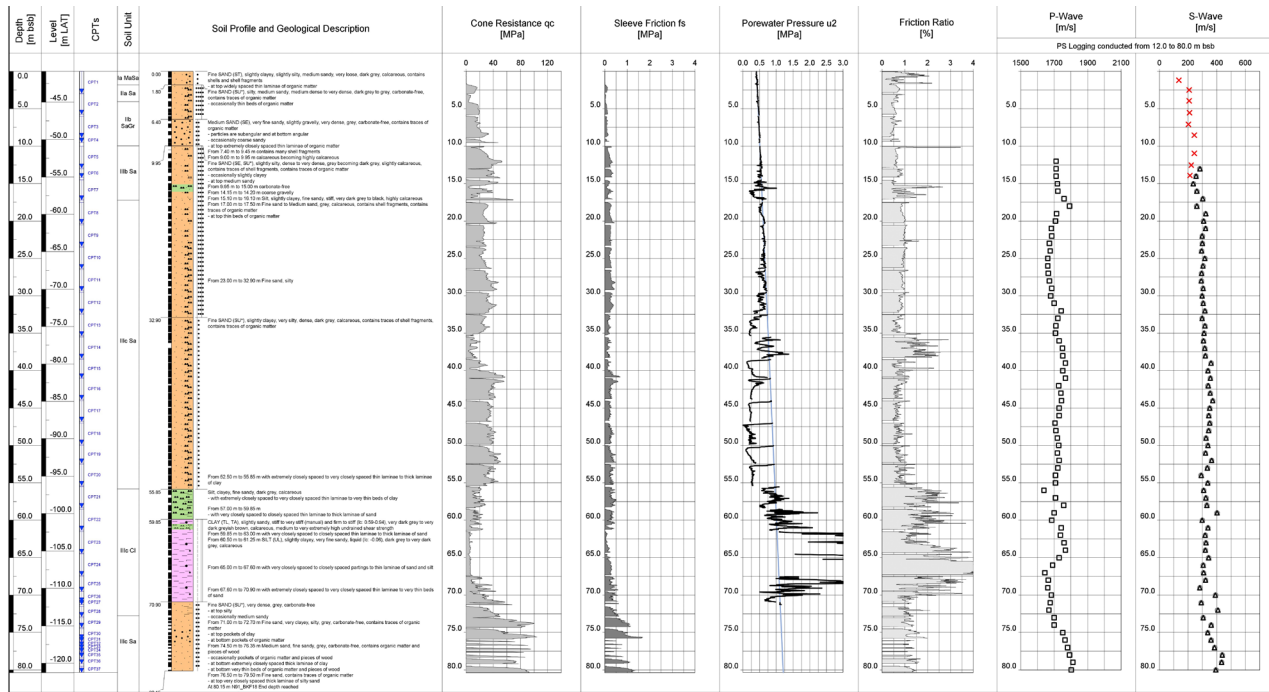


Abbildung 14: Ergebnisdarstellung der Aufschlussverfahren an der Lokation N91\_18

Das Laborversuchsprogramm (siehe Tabelle 2) umfasst einzelne Klassifikationsversuche an Bord der Erkundungsschiffe sowie ein umfangreiches Programm an Klassifikations- und bodenmechanischen

Versuchen, welche im Auftrag des BSH in verschiedenen Laboren des Auftragnehmers durchgeführt wurden.

Geotechnische Laboruntersuchung	Norm	Anzahl durchgeführte Versuche		
		N-9.1	N-9.2	N-9.3
Korngrößenverteilung (Mechanische Siebung und Schlämmanalyse)	DIN EN ISO 17892-4	558	600	405
Bestimmung der Konsistenzgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	37	79	27
Bestimmung der Korndichte	DIN EN ISO 17892-3	244	242	173
Bestimmung der Dichte bei lockerster und dichtester Lagerung	DIN 18126	138	113	85
Bestimmung des pH-Wertes	DIN ISO 10390:2005-12	156	147	104
Bestimmung des Sulfatgehaltes	DIN EN ISO 11885 Säureauszug nach DIN 4030-2	156	147	104
Bestimmung des Chloridgehaltes	DIN 4030-2	156	147	104
Bestimmung der organischen Anteile	DIN 18128	53	28	30

Geotechnische Laboruntersuchung	Norm	Anzahl durchgeführte Versuche		
		N-9.1	N-9.2	N-9.3
Bestimmung des Kalkgehaltes	DIN 18129	156	151	104
Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit	ASTM D5334-14	88	103	64
Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes	DIN EN ISO 17892-11	93	81	46
Bestimmung der Kornform	DIN EN ISO 14688-1	198	136	138
Triaxialversuch CD & CU	DIN EN ISO 17892-9	105	55	68
Triaxialversuch CAUe & CAUc	DIN EN ISO 17892-9	17	40	22
Einfachscherversuch (DSS)	ASTM D6528-17	120	58	73
Ringscherversuch	„ICP Design Methods for driven Piles in Sands and Clays“, Jardin et al. (2005)	15	17	10
Eindimensionaler Kompressionsversuch (Oedometer test)	DIN EN ISO 17892-5	24	35	19
Direkter Scherversuch	DIN EN ISO 17892-10	92	64	46
Bender Element		8	21	9

Tabelle 2: Durchgeführte Laboruntersuchungen an den Bodenproben

### 2.1.4 Geologisches Modell

Zur Erstellung des geologischen Modells (3-dimensionales ingenieurgeologisches Tiefenmodell) wurden die Ergebnisse der hydrographischen Vermessung und der geophysikalischen Untersuchungen mit den Ergebnissen der geotechnischen Untersuchung zusammengeführt und hinsichtlich ihrer ingenieurgeologischen Charakteristika interpretiert. Im Zuge dessen wurden die hydroakustischen und seismischen Datensätze – unter Zuhilfenahme der geotechnischen Ergebnisse – aus dem Zeitbereich (seismische Laufzeiten) in den Tiefenbereich (m) überführt. Die Ergebnisse werden als digitales 3D-Modell in Form von einem Kingdom-Projekt sowie von einem vereinfachten Leapfrog-Projekt für das gesamte Gebiet N-9 bereitgestellt. Das geologische Modell wird in drei Geologischen Berichten beschrieben, die sich jeweils auf eine der drei relevanten FEP-Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 beziehen. Die

dazugehörigen geotechnischen Ergebnisse werden in den drei geotechnischen Datenberichten zur Flächenuntersuchung dargestellt. Die Erstellung des geologischen Modells erfolgte durch die Ramboll Deutschland GmbH.

#### Geologisches Modell im Gebiet N-9

Die Geologie im Gebiet N-9 wurde in starkem Maße von den Vereisungen des Pleistozäns geprägt, was zur Bildung großräumiger Rinnenstrukturen geführt hat.

Die im Gebiet identifizierten Strukturen sind in [Abbildung 15](#) dargestellt, welche die verfüllten Depressionen sowohl des Holozäns als auch der Glaziale zeigt, welche die Untersuchungsfläche durchziehen. Die holozänen Depressionen sind oberflächennah und flach (bis zu 10,8 m tief), wobei die Verfüllung aus schluffigem Sand, Ton und Torf besteht, und



wurden als holozäne Flusstäler interpretiert. Die glazialen Depressionen weisen eine maximale Tiefe von etwa 157 m auf der Fläche N-9.1, 226 m auf der Fläche N-9.2 und 136 m auf der Fläche N-9.3 auf. Die Verfüllung der Rinnen ist heterogen mit Schichten aus Sand, Ton und Schluff. Sie wurden vermutlich als subglaziale Rinnen bzw. Tunneltäler unter dem Eisschild gebildet.

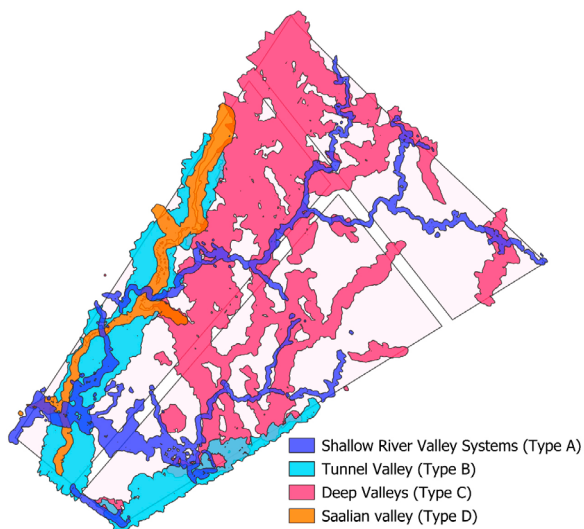


Abbildung 15: Übersicht großräumiger Strukturen im Gebiet N-9

Das geologische Modell im Gebiet N-9 setzt sich aus fünf stratigraphischen Einheiten zusammen, die anhand der geophysikalischen und geotechnischen Daten identifiziert wurden:

- **Unit I:** Marine Deckschicht und flache Flusstäler; Sand, Ton, Schluff und vereinzelt Torf (Holozän)
- **Unit II:** Proglazialer Sand (eem- bis weichselzeitlich)
- **Unit III:** Glazialer und interglazialer Sand und Ton sowie Schluff (elster- bis saalezeitlich)
- **Unit IV:** Subglazialer Sand, Ton (vor-elsterzeitlich bis elsterzeitlich)
- **Unit V:** Sand (vor-elsterzeitlich)

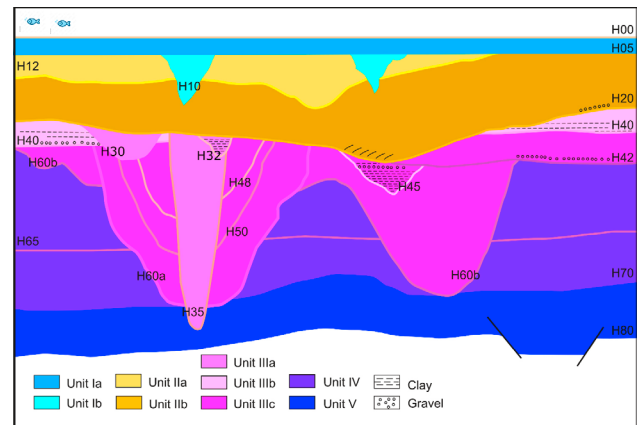


Abbildung 16: Konzeptskizze des geologischen Modells im Gebiet N-9

Auf Grund ihrer geophysikalischen und geotechnischen Charakteristika wurde die Bodeneinheit Unit I in die Untereinheiten Unit Ia und Unit Ib aufgeteilt. Die Bodeneinheit Unit II wurde in die Untereinheiten Unit IIa und Unit IIb aufgeteilt und die Bodeneinheit Unit III in die Untereinheiten Unit IIIa, Unit IIIb und Unit IIIc. Die Haupteinheiten und Untereinheiten auf der Untersuchungsfläche sind durch 16 seismostratigraphische Haupthorizonte getrennt.

### Ergebnisse auf der Fläche N-9.1

Die jüngste Bodeneinheit ist Unit I (Mächtigkeit: 0,5–10,6 m), die sehr locker bis locker gelagerten holozänen marinen SAND (Unit Ia) sowie verfüllte holozäne Flusstäler mit locker bis dicht gelagertem SAND, TORF und TON (Unit Ib) umfasst.

Die Bodeneinheit Unit II (Mächtigkeit: 0–44,2 m) besteht aus zwei Untereinheiten, die als pro-glaziale Ablagerungen während des Weichsel-Glazials und des Eem-Interglazials entstanden sind. Die Untereinheit Unit IIa besteht aus mitteldicht bis sehr dicht gelagertem SAND mit Beimengungen von SCHLUFF und die Untereinheit Unit IIb umfasst schwach schluffigen, dicht bis sehr dicht gelagerten SAND.

Die Bodeneinheit Unit III (Mächtigkeit: 0–136,2 m) umfasst mehrere Generationen verfüllter Rinnen und

interglazialer Ablagerungen, welche sowohl innerhalb als auch außerhalb der Rinnen verteilt sind. Die Zusammensetzung dieser Bodeneinheit ist heterogen und umfasst mitteldicht bis sehr dicht gelagerten SAND, mächtige Schichten von TON, Sand-Ton-Gemische sowie gelegentlich SCHLUFF. Unit III ist in drei Untereinheiten aufgeteilt: Unit IIIa, IIIb und IIIc. Unit IIIa ist durch Sandablagerungen des Saale-Glazials gekennzeichnet, Unit IIIb umfasst Sedimente aus dem Holstein-Interglazial, die hauptsächlich nicht-bindiges (SAND) und teilweise bindiges Material (TON) enthalten, und Unit IIIc ist durch ungleichmäßige Abfolgen von TON und SAND sowie gelegentlich SCHLUFF aus dem Elster-Glazial gekennzeichnet.

Die Bodeneinheit Unit IV (Mächtigkeit: 0–46,1 m) besteht aus dicht bis sehr dicht gelagertem SAND mit einer geringmächtigen, auffälligen Schicht TON (Untereinheit Unit IV Cl). Die Bodeneinheit besteht vermutlich aus subglazialen Material und wurde unterhalb von Eisschilden verdichtet.

Die Bodeneinheit Unit V (Mächtigkeit: 0–150,7 m) wird durch dicht bis sehr dicht gelagerten, vor-els-terzeitlichen SAND repräsentiert. Diese Sedimente wurden durch Eisschilde stark verdichtet.

Zu den weiteren Heterogenitäten auf der Fläche gehören mutmaßliche verschüttete Findlinge, geringmächtige Kiesvorkommen sowie Torf und Ton in verschiedenen Tiefen. Es wurden Störungen identifiziert, die sich unterhalb von 170 m ausbreiten und Unit V beeinflussen. Darüber hinaus könnten kleine Risse entlang von Flussbetten Unit I beeinflusst haben. Hinweise auf oberflächennahes Gas wurden nur vereinzelt beobachtet.

### Ergebnisse auf der Fläche N-9.2

Auf der Fläche N-9.2 umfasst die jüngste Bodeneinheit Unit I (Mächtigkeit: 0,6–10,8 m) sehr locker bis locker gelagerten holozänen marinen SAND (Unit Ia)

sowie verfüllte holozäne Flusstäler mit locker bis dicht gelagertem SAND und SCHLUFF (Unit Ib).

Unit II (Mächtigkeit: 1,5–47,7 m) besteht aus zwei Untereinheiten, die als pro-glaziale Ablagerungen während des Weichsel-Glazials und des Eem-Interglazials entstanden sind. Untereinheit Unit IIa wird durch mitteldicht bis sehr dicht gelagerten SAND repräsentiert, mit schwachen Anteilen von SCHLUFF und Untereinheit Unit IIb besteht aus schwach schluffigem bis schluffigem, dicht bis sehr dicht gelagertem SAND, inklusive Tonlinsen. Die Basis von Untereinheit Unit IIb wird durch eine Erosionsoberfläche mit gröberen und kiesigen Materialien repräsentiert sowie gelegentlich auftretenden Steinen (Untereinheit Unit IIb SaGr).

Die Bodeneinheit Unit III (Mächtigkeit: 0–199 m) umfasst mehrere Generationen verfüllter Rinnen und interglazialer Ablagerungen, welche sowohl innerhalb als auch außerhalb der Rinnen verteilt sind. Die Zusammensetzung dieser Bodeneinheit ist heterogen und umfasst mitteldicht bis sehr dicht gelagerten SAND sowie mächtige Schichten TON, Sand-Ton-Mischungen und gelegentlich SCHLUFF. Unit III ist in drei Untereinheiten aufgeteilt: Unit IIIa, IIIb und IIIc. Unit IIIa ist durch mitteldicht bis sehr dicht gelagerten SAND, vermutlich aus dem Saale-Glazial, gekennzeichnet. Auch TON wurde innerhalb dieser Untereinheit identifiziert (IIIa Cl). Unit IIIb umfasst Sedimente aus dem Holstein-Interglazial, die hauptsächlich nicht-bindiges (SAND) und teilweise bindiges Material (TON, SCHLUFF) enthalten. Es besteht aus den Untereinheiten Unit IIIb Sa, IIIb Si und IIIb Cl. Unit IIIc ist durch ungleichmäßige Abfolgen von TON und SAND sowie gelegentlich SCHLUFF aus dem Elster-Glazial gekennzeichnet.

Die Bodeneinheit Unit IV (Mächtigkeit: 0–45,4 m) besteht aus mitteldicht bis sehr dicht gelagertem SAND mit einer geringmächtigen, auffälligen Schicht TON (Untereinheit Unit IV Cl). Die Bodeneinheit besteht vermutlich aus subglazialen Material und wurde unterhalb von Eisschilden verdichtet.

Die Bodeneinheit Unit V (Mächtigkeit: 0–139,4 m) wird durch dicht bis sehr dicht gelagerten vor-elsterzeitlichen SAND repräsentiert. Diese Sedimente wurden durch Eisschilde stark verdichtet.

Zu den weiteren Heterogenitäten auf der Fläche gehören mutmaßliche verschüttete Findlinge, geringmächtige Kiesvorkommen sowie Torf und Ton in verschiedenen Tiefen. Es wurden keine eindeutigen Störungen identifiziert und Hinweise auf oberflächennahes Gas sind nur vereinzelt in Unit I zu beobachten.

### Ergebnisse auf der Fläche N-9.3

Die jüngste Bodeneinheit Unit I (Mächtigkeit: 0,7–8,2 m) besteht aus sehr locker bis locker gelagertem holozänen marinen SAND (Unit Ia) sowie aus verfüllten holozänen Flusstälern mit locker bis mitteldicht gelagertem schluffigen SAND und TON (Unit Ib). Untereinheit Unit Ib wurde auf der Fläche N-9.3 allerdings nicht erbohrt, jedoch auf den angrenzenden Flächen N-9.1 und N-9.2.

Bodeneinheit Unit II (Mächtigkeit: 14,9–39,9 m) umfasst zwei Untereinheiten, die als pro-glaziale Ablagerungen während des Weichsel-Glazials und des Eem-Interglazials entstanden sind. Die Untereinheit Unit IIa besteht aus mitteldicht bis sehr dicht gelagertem SAND mit Anteilen von SCHLUFF und Untereinheit Unit IIb umfasst schwach schluffige, dicht bis sehr dicht gelagerten SAND.

Die Bodeneinheit Unit III (Mächtigkeit: 0–115,3 m) beinhaltet mehrere Generationen verfüllter Rinnen und interglazialer Ablagerungen, welche sowohl innerhalb als auch außerhalb der Rinnen verteilt sind. Die Zusammensetzung dieser Bodeneinheit ist heterogen und umfasst mitteldicht bis sehr dicht gelagerten SAND sowie mächtige Schichten TON, Sand-Ton-Gemische sowie gelegentlich SCHLUFF. Unit III ist in drei Untereinheiten aufgeteilt: Unit IIIa, IIIb und IIIc. Unit IIIa ist durch die Ablagerung von SAND aus dem Saale-Glazial gekennzeichnet, Unit

IIIb umfasst Sedimente aus dem Holstein-Interglazial, welche hauptsächlich aus TON und gelegentlich aus SAND bestehen und Unit IIIc ist durch ungleichmäßige Abfolgen von TON und SAND aus dem Elster-Glazial gekennzeichnet. Auf der FEP-Fläche N-9.3 wurde die Untereinheit Unit IIIa nicht erbohrt.

Die Bodeneinheit Unit IV (Mächtigkeit: 0–41,9 m) besteht aus dicht bis sehr dicht gelagertem SAND, gelegentlich mit schwachen Anteilen von SCHLUFF und TON. Die Bodeneinheit besteht vermutlich aus subglazialen Material und wurde unterhalb von Eisschilden verdichtet.

Die Bodeneinheit Unit V (Mächtigkeit: 0–95,6 m) wird durch dicht bis sehr dicht gelagerten, vor-elsterzeitlichen SAND repräsentiert. Diese Sedimente wurden durch Eisschilde stark verdichtet.

Zu den weiteren Heterogenitäten auf der Fläche gehören mutmaßliche verschüttete Findlinge, geringmächtige Kiesvorkommen sowie Torf und Ton in verschiedenen Tiefen. Es wurden einige wenige potenzielle Störungen identifiziert, die sich unterhalb von 120 m ausbreiten und Unit V beeinflussen. Hinweise auf oberflächennahes Gas wurden nur vereinzelt beobachtet.

### 2.1.5 Berichte

Die Ergebnisse der geologischen Erkundung des Baugrunds im Gebiet N-9 sind in jeweils zwei aufeinander abgestimmten Abschlussberichten, dem geologischen Bericht sowie dem geotechnischen Datenbericht zur Flächenvoruntersuchung beschrieben. Die den Berichten zugrunde liegenden Geodaten werden in einem GIS-Projekt sowie separat in Form von Raster- und Shape-Dateien bereitgestellt.

Der geologische Bericht enthält eine detaillierte Beschreibung des geologischen Modells. Er ist ingenieurgeologisch ausgerichtet und stellt die



räumliche Verteilung der geotechnisch relevanten Schichten, Strukturen und Heterogenitäten des Untergrunds sowie die Meeresbodenbeschaffenheit dar.

Der geotechnische Datenbericht ist auf Grundlage der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung erstellt. Die in diesem Bericht beschriebenen geotechnischen Daten spiegeln die Zusammenführung aller neu erhobenen geotechnischen Untersuchungen in der Fläche wieder. Die im geologischen Bericht für die Gesamtuntersuchungsfläche entwickelte stratigraphische Schichtenfolge wird aus geotechnischer Sicht detailliert untersucht, beschrieben und dargestellt. Alle Labor- und Felddaten sind bodeneinheitsweise zusammengestellt, statistisch ausgewertet und bilden eine einheitliche Grundlage für zukünftige Projektentwickler.

Die Erstellung der geologischen Berichte zu den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 erfolgte durch die Ramboll Deutschland GmbH.

Die Erstellung des geotechnischen Datenberichtes zu der Fläche N-9.1 erfolgte durch die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und zu den Flächen N-9.2 und N-9.3 durch die Ramboll Deutschland GmbH.

## 2.2 Meeresumwelt

Die im Folgenden beschriebenen Voruntersuchungen zur Meeresumwelt setzen die Anforderungen des Standards Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (aktuell StUK4) um. Nach § 10 Absatz 1 Nr. 1 WindSeeG werden Untersuchungen durchgeführt und dokumentiert, die für eine Umweltverträglichkeitsstudie in dem Planfeststellungsverfahren nach § 45 WindSeeG zur Errichtung von Windenergieanlagen auf See auf dieser Fläche erforderlich sind und die unabhängig von der späteren Ausgestaltung des Vorhabens durchgeführt werden können.



Abbildung 17: Standard-Fanggerät für die Fischerfassung nach StUK4: 7 m-Baumkurre am Steuerbordausleger eines für die Voruntersuchung des Schutzgutes Fische gecharterten Krabbenkutters (Foto: Dr. Andreas Dänhardt, BSH)

Zur Charakterisierung der Flächen in Bezug auf die Naturausstattung und Lebensgemeinschaften werden Daten zu den Schutzgütern Benthos, Biotoptypen, Fische, Avifauna und marine Säugetiere herangezogen/erhoben.

Für die Schutzgüter Benthos und Fische wurde eine zweijährige Voruntersuchung gemäß StUK4 mit jeweils einer Erhebung im Frühjahr und Herbst im ersten und einer Erhebung im Herbst im zweiten Untersuchungsjahr durchgeführt.

Für die Schutzgüter Avifauna (Rastvögel & Zugvögel) und marine Säugetiere wurden Voruntersuchungen mindestens über einen Zeitraum von zwei vollen Jahresgängen durchgeführt. Für die Schutzgüter Rastvögel und marine Säugetiere sind ganzjährig durchgehende Untersuchungen erforderlich. Die Erfassung der Zugvögel beschränkt sich dagegen auf die Hauptzugzeiten, also den Herbst und das Frühjahr eines jeden Untersuchungsjahres.

Für die Beschreibung und Bewertung der Schutzgüter im Rahmen der Eignungsprüfung werden neben der umfangreichen einschlägigen Literatur die aktuellen Umweltberichte der drei Flächen verwendet.

### 2.2.1 Schutzgut Benthos



Abbildung 18: Standard-Erfassungsgerät für die Infauna nach StUK4: van Veen-Greifer (Foto: Sebastian Fuhrmann, BSH)

Das Institut für angewandte Ökosystemforschung GmbH (IfAÖ GmbH) wurde mit der Durchführung der Voruntersuchung des Schutzgutes Benthos für die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 beauftragt.

Für die Infauna (im Boden lebende Tiere) und die Epifauna (auf dem Boden lebende Tiere) wurde eine zweijährige Voruntersuchung nach StUK4 mit jeweils einer Erhebung im Frühjahr und Herbst im ersten und einer Erhebung im Herbst im zweiten Untersuchungsjahr durchgeführt.

Für die Beprobung der Infauna kam ein van-Veen-Greifer zum Einsatz, während die Epifauna-Proben mit einer 2 m-Baumkurre gewonnen wurden. Sedimentparameter wurden aus den Greiferproben bestimmt. Die Bestimmung von Art, Abundanz und Biomasse erfolgten für die Infauna im Labor, für die Epifauna hingegen so weit wie möglich an Bord. Gegebenenfalls erfolgte eine Nachbestimmung im Labor, wenn die Tiere nicht an Bord identifiziert werden konnten.

Mit durchschnittlich 45, 37 und 53 Makrozoobenthos-Arten pro Greiferstation wurden auf der Fläche N-9.1 im Herbst 2021, im Frühjahr und Herbst 2022 eine vergleichbare Anzahl endobenthischer Arten festgestellt. Insgesamt wurden 204 Infauna-Taxa nachgewiesen, von denen 147 bis auf Artniveau

bestimmt werden konnten. Vielborstige Würmer (Polychaeta) und Krebstiere (Crustacea) stellten die artenreichsten Großgruppen dar. Auf der Fläche N-9.1 wurden typische Vertreter sowohl der sog. *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft als auch der *Amphiura filiformis*-Gemeinschaft nachgewiesen.

Während der Epifauna-Untersuchungen konnten 63 Taxa (55 auf Artniveau) festgestellt werden. Am artenreichsten waren hier die Mollusken und Krebstiere zugehörig zu den Gemeinschaften „Übergang II“ und „Entenschnabel I“.

Auf der Fläche N-9.2 wurden durchschnittlich 47, 38 und 49 Makrozoobenthos-Arten pro Greiferstation im Herbst 2021, im Frühjahr und Herbst 2022 gefunden und damit eine vergleichbare Anzahl endobenthischer Arten festgestellt. Insgesamt wurden 196 Infauna-Taxa nachgewiesen, von denen 143 bis auf Artniveau bestimmt werden konnten. Vielborstige Würmer (Polychaeta) und Krebstiere (Crustacea) stellten die artenreichsten Großgruppen dar. Auf der Fläche N-9.2 wurden typische Vertreter der sog. *Amphiura filiformis*-Gemeinschaft und der *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft nachgewiesen.

Im Rahmen der Beprobung des Epibenthos der Fläche konnten 73 Taxa (63 auf Artniveau) bestimmt werden. Auf der Fläche N-9.2 wurden dieselben häufigen Großgruppen und Gemeinschaften wie auf der Fläche N-9.1 gefunden.

Mit durchschnittlich 48, 41 und 51 Makrozoobenthos-Arten pro Greiferstation wurden auf der Fläche N-9.3 im Herbst 2021, im Frühjahr und Herbst 2022 eine vergleichbare Anzahl endobenthischer Arten festgestellt. Insgesamt wurden 188 Infauna-Taxa nachgewiesen, von denen 135 bis auf Artniveau bestimmt werden konnten. Auch auf dieser Fläche waren vielborstige Würmer (Polychaeta) und Krebstiere (Crustacea) die artenreichsten Großgruppen. Auf der Fläche N-9.3 wurden vorrangig Vertreter der *Amphiura filiformis*-Gemeinschaft und der *Nucula nitidosa*-Gemeinschaft nachgewiesen.

Im Rahmen der Beprobung des Epibenthos konnten auf der Fläche 97 Taxa (82 auf Artniveau) bestimmt werden. Auch auf der Fläche N-9.3 wurden dieselben häufigen Großgruppen und Gemeinschaften wie auf der Fläche N-9.1 gefunden.

Insgesamt wurden auf der Fläche N-9.1 28 Arten nachgewiesen, die aufgrund ihrer Bestandssituation bzw. -entwicklung auf der Roten Liste für Deutschland als gefährdete Arten (RACHOR et al. 2013) geführt werden. Die riffbildende Polychaeta-Art *Sabellaria spinulosa* und der dekapode Krebs *Upogebia stellata*, sowie der Europäische Hummer (*Homarus gammarus*) waren die einzigen Kategorie 2-Arten (stark gefährdet). *Sabellaria-spinulosa*-Riffe nach der OSPAR Definition (OSPAR COMMISSION 2013) wurden in der Nordsee zuletzt vor der niederländischen Küste entdeckt (VAN DER REIJDEN et al. 2019). Es wurden vier gefährdete Arten (Kategorie 3) in mittleren bis seltenen Abundanz nachgewiesen. In der Kategorie G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) werden 14 Arten gelistet. Sieben Arten gelten als extrem selten (Kategorie R).

Auf den weiteren beprobten Flächen N-9.2 und N-9.3 konnten 29 und 33 gefährdete Arten nachgewiesen werden. Dabei gab es auf der Fläche N-9.2 keine Arten der Gefährdungskategorien 0–1. Der Europäische Hummer (Art mit starker Gefährdung, Kategorie 2) wurde auch hier angetroffen. Es wurden vier Arten der Kategorie 3 (seltene Präsenz), 16 Arten der Kategorie G und acht Arten der Kategorie R gefunden.

Bei der Beprobung der Fläche N-9.3 konnte die kleine Sattelmuschel (*Heteranomia squamula*) auffindig gemacht werden, welche als ausgestorben oder verschollen gilt und als epizoischer Bewuchs auf einem Fangkorb nachgewiesen werden konnte. Aus der Gefährdungskategorie 1 konnte keine Art gefunden werden, während insgesamt drei Arten, der Kategorie 2 zugeordnet werden konnten. Kategorie 3 (gefährdet) zählt auf der Fläche N-9.3

vier Arten, Kategorie G 16 Arten und Kategorie R 14 Arten.

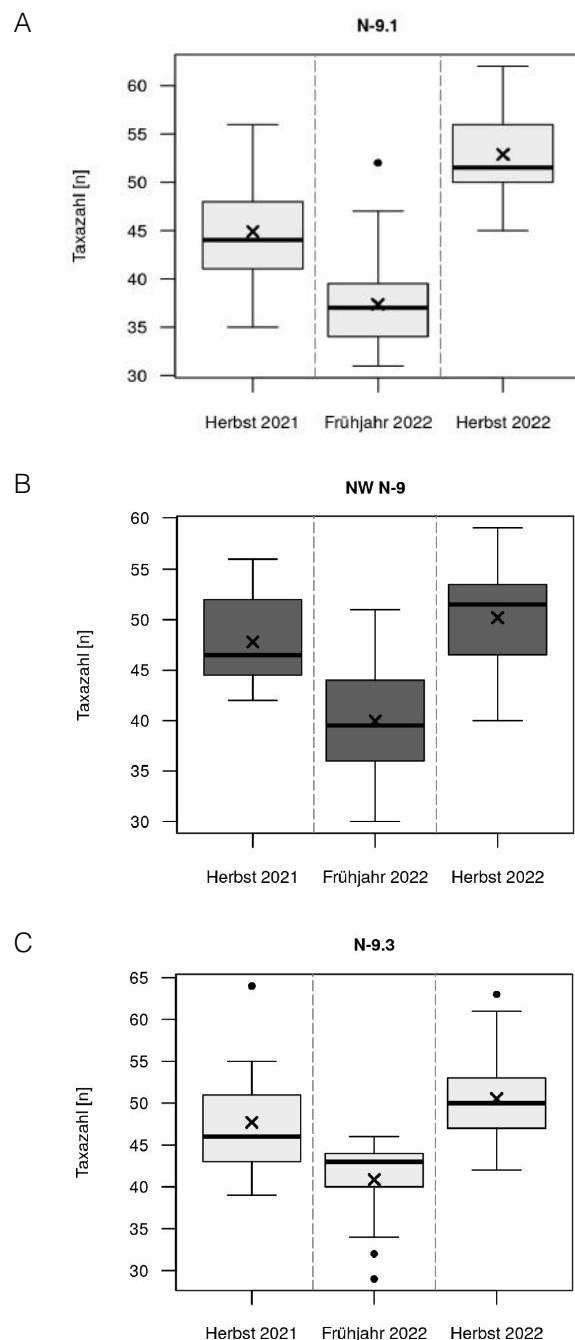


Abbildung 19: Artenzahl pro Station (auf Basis der Stationsmittelwerte) für die Infauna der Flächen (A) N-9.1, (B) N-9.2 und (C) N-9.3 im Herbst 2021, Frühjahr 2022 und Herbst 2022.

### 2.2.2 Schutzgut Fische

Das Institut für angewandte Ökosystemforschung GmbH (IfAÖ GmbH) wurde mit der Durchführung der Voruntersuchung des Schutzgutes Fische beauftragt.

Für diese Untersuchung wurden Grundsleppnetze eingesetzt, sogenannte Baumkurren mit einer Breite von 7,2 m und einer Stauhöhe von 35 cm. Auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3, sowie den jeweils dazugehörigen Referenzflächen (vgl. StUK4) wurden auf jeweils 15 (Herbst 2021), bzw. 22 (Frühjahr und Herbst 2022) repräsentativ verteilten Schleppstrichen 15, bzw. 22 Hols mit Steuerbord- und Backbordkurre durchgeführt. Die Bestimmung von Art, Abundanz, Länge und Biomasse erfolgte so weit wie möglich an Bord ([Abbildung 21](#)). Gegebenenfalls wurden Tiere, die nicht an Bord identifiziert werden konnten, im Labor nachbestimmt.



Abbildung 20: Wittlinge (*Merlangius merlangus*) dreier unterschiedlicher Größenklassen. Diesjährige (die unteren beiden), ein- (Mitte) und zweijährige (oben) Exemplare (Foto: Dr. Andreas Dänhardt, BSH)

Während der drei Kampagnen auf der Fläche N-9.1 wurden mit der 7 m-Fischbaumkurre und der 2 m-Epifaunakurre insgesamt 36 Fischarten aus 22 Familien gefangen, am häufigsten aus der Familie der Gadidae. Auf der Fläche lag die mittlere

Artenzahl bei  $13,5 \pm 2,1$  Arten auf der Backbord-Seite (BB) und  $12,7 \pm 2,1$  Arten auf der Steuerbord-Seite (SB) im Herbst 2021,  $9,9 \pm 1,5$  Arten an BB (bzw.  $9,6 \pm 1,3$  Arten an SB) im Frühjahr 2022 und im Herbst 2022 bei  $12,2 \pm 1,6$  Arten an BB ( $12,9 \pm 1,1$  Arten an SB).

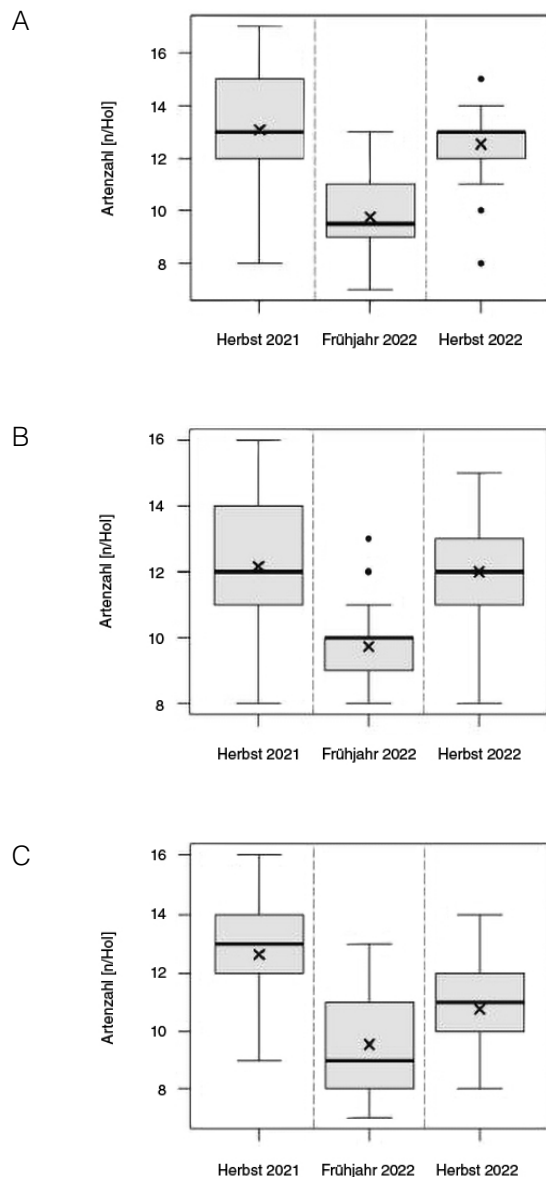


Abbildung 21: Artenzahl pro Station für die Fische (Box-Whisker-Plot auf Basis der Einzelhols) der Fläche (A) N-9.1, (B) N-9.2 und (C) N-9.3 im Herbst 2021, Frühjahr 2022 und Herbst 2022.



Im Laufe der drei Kampagnen auf der Fläche N-9.2 wurden mit der 7 m-Fischbaumkurre und der 2 m-Epifaunakurre insgesamt 30 Fischarten aus 18 Familien gefangen, auch in dieser Fläche am häufigsten aus der Familie der Gadidae. Auf der Fläche lag die mittlere Artenzahl bei  $12,1 \pm 2,0$  Arten an BB und  $12,2 \pm 1,8$  Arten an SB im Herbst 2021,  $9,9 \pm 1,5$  Arten an BB ( $9,6 \pm 1,0$  Arten an SB) im Frühjahr 2022 und im Herbst 2022 bei  $11,8 \pm 1,4$  Arten an BB ( $12,2 \pm 1,6$  Arten an SB).

Während der drei Kampagnen auf der Fläche N-9.3 wurden mit der 7 m-Fischbaumkurre und der 2 m-Epifaunakurre insgesamt 27 Fischarten aus 17 Familien gefangen, am häufigsten aus der Familie der Gobiidae und der Pleuronectidae. Auf der Fläche lag die mittlere Artenzahl bei  $13,0 \pm 1,5$  Arten an BB und  $12,3 \pm 1,4$  Arten an SB im Herbst 2021,  $9,7 \pm 1,4$  Arten an BB ( $9,5 \pm 1,5$  Arten an SB) im Frühjahr 2022 und im Herbst 2022 bei  $10,5 \pm 1,7$  Arten an BB ( $11,0 \pm 1,8$  Arten an SB).

Während der Untersuchungen der Flächen auf Gebiet N-9 wurden auch einige Arten nachgewiesen, die der Roten Liste zuzuordnen sind. So wurde auf der Fläche N-9.1 mit dem Nagelrochen (*Raja clavata*) und dem Schellfisch (*Melanogrammus aeglefinus*) jeweils eine Art der Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) und der Kategorie 2 (stark gefährdet) erfasst (THIEL et al. 2013). Des Weiteren wurden eine Art der Gefährdungskategorie R (extrem selten) gefunden, sowie eine Art der Gefährdungskategorie G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes; THIEL et al. 2013), fünf Arten, die auf der Vorwarnliste stehen (Kategorie V; THIEL et al. 2013) und fünf Arten, die als ungefährdet eingestuft werden bzw. für die die Datengrundlage für eine Gefährdungseinschätzung unzureichend ist (Kategorie D; THIEL et al. 2013).

Auf den weiteren Flächen N-9.2 und N-9.3 wurden in beiden Fällen auch Nagelrochen und Schellfische angetroffen, als einzelne Vertreter ihrer jeweiligen Gefährdungskategorie. Auch auf der Fläche N-9.2

wurde der Fleckrochen als einzige Art der Gefährdungskategorie R nachgewiesen. Weiterhin gab es hier fünf Arten der Vorwarnliste und drei Arten der Kategorie D. Auf der Fläche N-9.3 wurde außerdem die Große Seenadel aus der Gefährdungskategorie G gefunden. Zudem wurden hier nur zwei Arten der Vorwarnliste und drei Arten der Kategorie D gefunden.

### 2.2.3 Schutzgut Rastvögel

Der Eignungsprüfung der Flächen im Gebiet N-9 hinsichtlich des Schutzgutes Rastvögel liegen u. a. flugzeug- und schiffsgestützte Daten zugrunde, die nach StUK4 (BSH 2013) erhoben wurden.

Die Datenerhebung erfolgte, wie auch bei den Schutzgütern Zugvögel und Meeressäuger, durch ein Konsortium aus BioConsult SH GmbH & Co. KG, IBL Umweltplanung GmbH und dem Institut für angewandte Ökosystemforschung GmbH.

Die Erfassungen der Rastvögel dienen der Ermittlung des Status quo der räumlichen Verteilung, der Abundanz und des Verhaltens der Vögel, um die Bedeutung des Untersuchungsraums als Rast-, Nahrungs- und/oder Mauergebiet zu bewerten. Dazu wurden die Rastvögel von Beobachterinnen und Beobachtern während Transektfahrten von Schiffen erfasst. Es wurden insgesamt 24 Transekt-Erfassungen unter Berücksichtigung der Erfassungsbedingungen nach StUK4 durchgeführt. Die schiffsbasierten Rastvogelzählungen wurden durch Zählflüge mit einem Flugzeug ergänzt, bei denen hochauflösende Bilder (ca. sieben Bilder pro Sekunde und eine Auflösung von 2 cm an der Meeresoberfläche) mit Hilfe digitaler Videotechnik durch das HiDef-System gemacht werden. Insgesamt wurden in zwei separaten und aneinandergrenzenden Fluguntersuchungsgebieten 23 (FN6\_7 von 2018-2021) und 16 (FN10\_11 von 2018-2020) Erfassungen durchgeführt.

Die umfangreichen Untersuchungen zeigen für die Umgebung der beiden Flächen übereinstimmend, dass hier eine Seevogelgemeinschaft anzutreffen ist, wie sie für die vorherrschenden Wassertiefen und hydrographischen Bedingungen, die Entfernung von der Küste sowie für die ortsspezifischen Einflüsse zu erwarten ist.

Das Seevogelvorkommen wird von Möwen und Alkenvögeln dominiert, die ganzjährig auf und in der Umgebung der Flächen vorkommen. Dabei wurden als dominante Arten Heringsmöwe, Trottellumme, Dreizehenmöwe und Tordalk festgestellt. Teils erhöhte Dichten wurden beim Eissturmvogel ausgemacht, während Seetaucher nur in geringen Dichten erfasst wurden, ebenso wie Trauerenten. Raubmöwen, Lachmöwen und Basstölpel wurden in geringen bis mittleren Dichten angetroffen.

Nach aktuellem Kenntnisstand haben die Flächen jeweils eine mittlere Bedeutung für rastende und nahrungssuchende Seevögel.



Abbildung 22: Basstölpel (*Morus bassanus*) (Foto: Sebastian Fuhrmann, BSH)

#### 2.2.4 Schutzgut Zugvögel

In der Umgebung der Flächen des Gebietes N-9 wurden Vogelzug-Untersuchungen im Rahmen von Flächenvoruntersuchungen im Zeitraum von Juli 2019 bis Mai 2021 durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten nach den Anforderungen des StUK4

(BSH 2013), sowie den projektspezifischen Angaben (BSH 2017) und dem Entwurf des Untersuchungsrahmens (BSH 2020a). Die geforderten 52 Untersuchungstage pro Jahr wurden erreicht und von ankernden Schiffen aus durchgeführt.

Die mit Hilfe des Vertikalradars ermittelten Zugraten zeigten eine hohe Variation. So waren Zugraten in der Nacht sehr variabel und in der Nacht teilweise höher als am Tag. Insgesamt lagen die Zugraten im Herbst höher als im Frühjahr. Im gesamten ersten Erfassungsjahr lagen die Zugraten auch signifikant höher als im zweiten Erfassungsjahr.

Die Flughöhe war sehr variabel und fand tendenziell am Tag eher in geringeren Höhen statt als in der Nacht.

Die saisonale Flugrichtungsverteilung ähnelte sich in den Erfassungsjahren stark. Im Frühjahr dominierten nördliche bis östliche Flugrichtungen, im Herbst südwestliche Zugrichtungen. Dabei war im Frühjahr die Streuung der Flugrichtung größer.

Bei Zugplanbeobachtungen wurden 65 Arten im ersten Erfassungsjahr 2019/2020 und 67 Arten im zweiten Erfassungsjahr 2020/2021 bestimmt. Häufigste Arten waren Heringsmöwe, Dreizehenmöwe, Trottellumme, Tordalk und Eissturmvogel. Bei den Zugaufzeichnungen konnten 29 Arten ausgemacht werden, wobei die häufigsten bestimmten Vogelrufe Rotdrosseln, Amseln, Singdrosseln und Wachholderdrosseln zugeschrieben wurden.

Im gesamten Erfassungsraum betrug die mittlere Zugrate 19,1 Vögel/Stunde, und lag im Erfassungsjahr 2020/2021 etwas höher (21,9 Vögel/Stunde), als im Vorjahr (16,3 Vögel/Stunde). Das Zugaufkommen selbst war im Herbst und im Frühjahr vergleichbar.

Während für Seevögel und ziehende Vögel unter Tageslichtbedingungen eine Gefährdung unwahrscheinlich ist, lässt sich eine Gefährdung des nächtlichen Vogelzugs durch Kollisionen bislang weder nachweisen noch ausschließen.

### 2.2.5 Schutzgut Marine Säuger

Die Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verteilung der Marinen Säugetiere erfolgte gemeinsam mit der Untersuchung der Rastvögel während insgesamt 39 Flugtransekterfassungen und 24 Schiffstransekterfassungen, sowie durch vier Klickdetektoren (PODs) zwischen 2018 und 2021.

Die digitalen Fluguntersuchungen fanden dabei in zwei separat aneinandergrenzenden Untersuchungsgebieten (FN6\_7 und FN10\_11) statt, von denen das Untersuchungsgebiet FN6\_7 das Gebiet N-9 weitgehend abdeckte. Während der 23 Fluguntersuchungen im Untersuchungsgebiet FN6\_7 wurden insgesamt 1.100 Schweinswale beobachtet, davon 68 Kälber. Im Untersuchungsgebiet FN10\_11 wurden während der 16 Fluguntersuchungen insgesamt 655 Schweinswale angetroffen, darunter 35 Kälber. Die mittleren Dichten lagen in beiden Untersuchungsgebieten meist im niedrigen bis mittleren Bereich ( $< 0,7$  Ind./km<sup>2</sup>). Höchste Dichten wurden im Fluguntersuchungsgebiet FN6\_7 bei Einzelflügen im März (1,43 Ind./km<sup>2</sup>) und Juni 2021 (1,07 Ind./km<sup>2</sup>) festgestellt, sowie im Juni 2020 im Fluguntersuchungsgebiet FN10\_11 (1,24 Ind./km<sup>2</sup>).

Während der 24 Schiffstransekterfassungen wurden im Untersuchungsgebiet 111 Schweinswale gesichtet (davon 3 Kälber). Am höchsten waren die Sichtungsraten hier im Januar 2020, August 2020 und im März 2021.

Das akustische Monitoring mit C-PODs ergab, dass an den vier POD-Stationen an 98% der Tage zwischen 2019 und 2021 Schweinswale mindestens einmal am Tag aufgezeichnet wurden. Dabei wurden innerhalb des Gebietes N-9 etwas geringere Detektionsraten als für die POD-Station S13, die 124 km entfernt vom Gebiet N-9 im östlichen Teil der deutschen AWZ im FFH-Gebiet „Sylter Außenriff“ liegt, registriert.

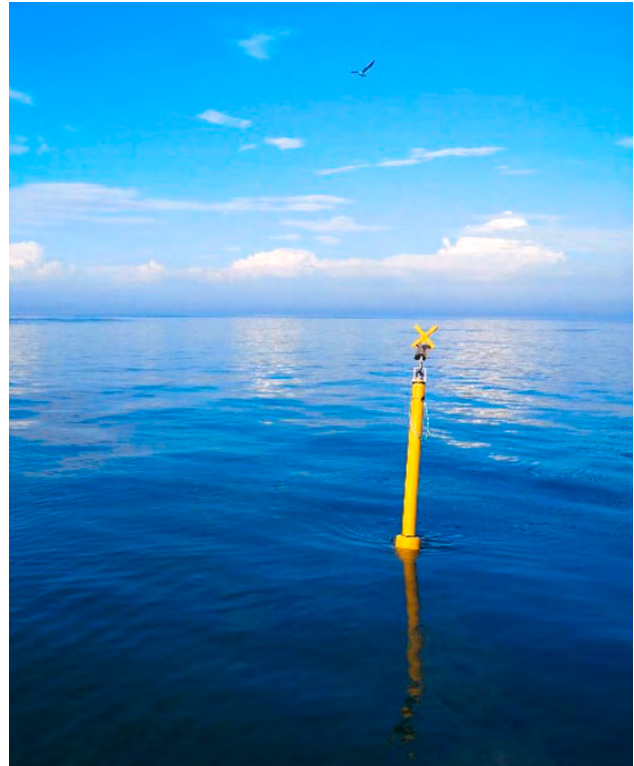


Abbildung 23: Spierentonne zur Markierung einer POD-Station  
(Foto: Sebastian Fuhrmann, BSH)

Während der Untersuchungen wurden auf den 23 digitalen Erfassungsflügen 102 Robben (31 Seehunde, 4 Kegelrobben und 67 unbestimmte Robben) im Untersuchungsgebiet FN6\_7 angetroffen. Im weiteren Untersuchungsgebiet FN10\_11 wurden insgesamt 53 Robben (13 Seehunde, 4 Kegelrobben, 36 unbestimmte Robben) ausgemacht. Während der schiffbasierten Beobachtungen konnten 17 Robben (4 Seehunde, 7 Kegelrobben und 6 unbestimmte Robben) beobachtet werden. Das Untersuchungsgebiet weist somit eine Heterogenität mit geringen Sichtungen auf. Aufgrund der Entfernung des Untersuchungsgebietes zur Küste und der im Vergleich niedrigen Sichtungsraten kann angenommen werden, dass dieses Gebiet nicht zum Hauptkonzentrationsgebiet von Robben zählt.

Insgesamt kommt dem Gebiet N-9 eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Meeressäuger zu.

### 2.2.6 Schutzgut Biototypen

Während der Baugrundvorerkundung durchgeführte Seitensichtsonar-Erfassungen zeigten sich sehr homogene Sediment- und Biotopstrukturen auf beiden Flächen, und es gab keine Hinweise auf Vorkommen gesetzlich geschützter Biotope (nach § 30 BNatSchG).

## 2.3 Wind

Die Untersuchung der Windverhältnisse auf den Flächen basiert auf 3 Säulen:

- Messungen windbezogener (Windgeschwindigkeit und -richtung) und weiterer meteorologischer Parameter,
- Analyse und Auswertung eines Ensembles von atmosphärischen Reanalysedaten
- Zusammenfassender Bericht, der Ergebnisse der Messungen und Reanalysen zeitlich und räumlich einordnet.

### Messkampagne für das Gebiet N-9

Die hauptsächliche Datenquelle waren die im Rahmen der Voruntersuchung der Flächen N-9.1, N-9.2

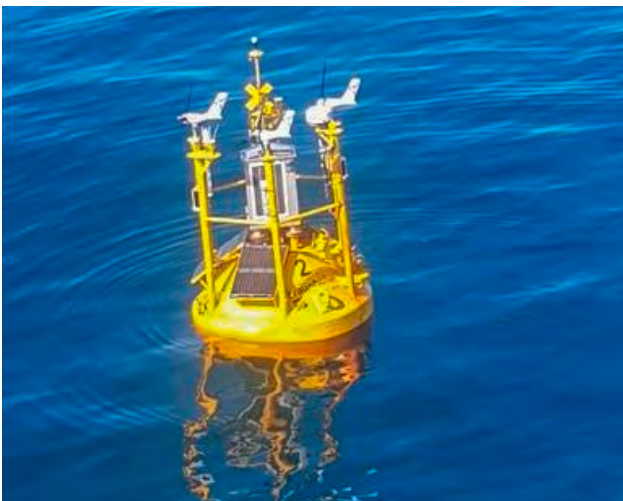


Abbildung 24: Fraunhofer IWES Lidarboje

und N-9.3 durchgeführten Messungen mit 2 Floating Lidar Bojen im Gebiet N-9. Die Messkampagne wurde von Fraunhofer IWES Bremerhaven ausgeführt, statistisch aufgearbeitet und in einem Bericht zusammengefasst. Als weitere Datenquelle sind die seit 2001 stattfindenden Messungen des Windprofils im Höhenbereich zwischen etwa 30 und 100 m an der Forschungsplattform FINO1 verwendet worden.

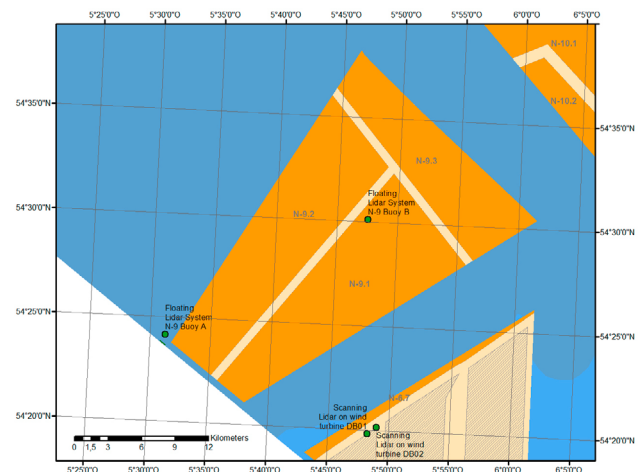


Abbildung 25: Lage der meteorologischen Messstellen im Gebiet N-9

### Ensemble von Reanalysen der Atmosphäre

Für eine flächenhafte und zeitliche Einordnung der eben genannten Messungen wurden die Reanalysen COSMO-REA6 und ERA5 durch den DWD statistisch ausgewertet, mit den FINO1 Messungen verglichen und die Ergebnisse in einem Bericht zusammengestellt.

### Zusammenfassender Bericht (Gesamtbericht) über die Windverhältnisse

Die in der Messkampagne erhobenen Daten, die jeweils hierzu erstellten Berichte und die Ergebnisse der Auswertung der Reanalysen waren Grundlage für die Erstellung eines Gesamtberichtes, welcher durch die Fa. Deutsche WindGuard angefertigt wurde.



## 2.4 Ozeanographie



Abbildung 26: Blick auf den Offshore Windpark Alpha Ventus von der FINO 1 Forschungsplattform (Bild: Olaf Outzen, BSH)

Die Voruntersuchungen der ozeanographischen Verhältnisse auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 wurden durch das BSH nach dem Stand der Wissenschaft und Technik durchgeführt. Ihr Umfang lehnt sich an die nach „Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)“ des BSH zur Beantragung der 1. Freigabe hinsichtlich der Standortbedingungen einzureichenden Unterlagen an.

Die ozeanographischen Berichte beinhalten Grundlageninformationen zu:

- Wasserstand,
- Seegang,
- Strömung und
- Seewassercharakteristik (Dichte, Salzgehalt, Temperatur).

Für die Berichte werden sowohl in-situ-Daten als auch Modelldaten verwendet.

Die in-situ-Daten umfassen den Seegang (signifikante Wellenhöhe, maximale Wellenhöhe, Wellen-Peak-Periode, Upcrossing-Periode und

Peak-Wellenrichtung), vertikale Profile der Strömungsgeschwindigkeit und -richtung vom Meeresboden bis nahe der Oberfläche, sowie Messungen der Wassertemperatur und der Leitfähigkeit in verschiedenen Tiefen.

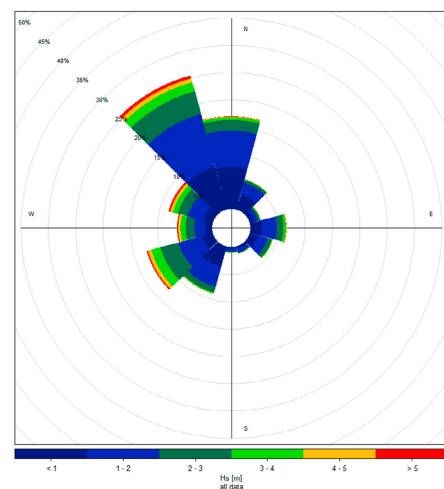


Abbildung 27: Richtungsrose der signifikanten Wellenhöhe von Modelldaten an der Fläche N-9.1

Die für die Berichte über die ozeanographischen Verhältnisse an den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 benötigten in-situ-Daten stammen von drei BSH-Messstationen.

Die erste Messstation ist die Messstelle N9S, die im südlichen Teil des Gebiets N-9 (Fläche N-9.1) liegt. Das BSH führte an dieser Messstelle Seegangsmessungen mit einer Seegangsboje in der Zeit von Mai 2022 bis Januar 2023 durch.

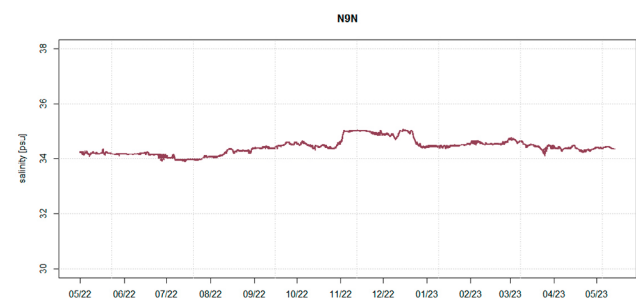


Abbildung 28: Salzgehalt gemessen an der Messstelle N9N von Mai 2022 bis April 2023

Die zweite Messstation ist die Messstelle N9N, die im nördlichen Teil des Gebiets N-9 (Fläche N-9.3) liegt. Das BSH führte an dieser Messstelle Seegangsmessungen mit einer Seegangsboje in der Zeit von Mai 2022 bis April 2023 durch. Zusätzlich wurden Strömungsmessungen mit einem am Meeresboden verankerten akustischen Strömungsmesser (ADCP, engl. Acoustic Doppler Current Profiler) in der Zeit von Mai 2022 bis April 2023 durchgeführt. Mit einer am Boden verankerten CTD-Sonde (conductivity, temperature and depth sensor) wurden zwischen Mai 2022 und Juni 2023 die Wassertemperatur und der Salzgehalt gemessen.

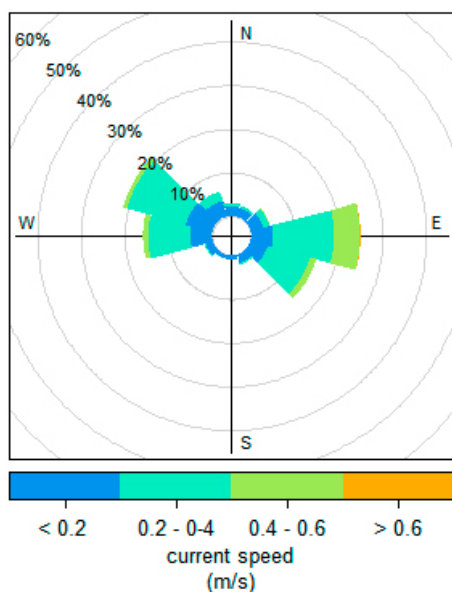


Abbildung 29: Strömungsrose von Messdaten der Messstelle N9N aus 8 m Tiefe.

Die dritte Messstation ist die Forschungsplattform FINO1, auf der das BSH die ozeanographischen Messungen betreibt. Die Messstation ist seit 2004 in Betrieb und liefert zuverlässig Daten zum Seegang, zur Strömung, der Wassertemperatur und des Salzgehaltes.

Die in den Berichten verwendeten Modelldaten stammen aus einer Zusammenarbeit des BSH mit dem Institut für Küstensysteme – Analyse und

Modellierung des Helmholtz-Zentrum Hereon in Geesthacht. Die Modellrechnungen umfassen zurzeit einen Zeitraum von 75 Jahren.

Die Modelldaten enthalten Zeitreihen von allen relevanten ozeanographischen Parametern in einem 3D-Gitternetz, das die gesamte Deutsche AWZ überdeckt.

Die in den Berichten verwendeten Modelldaten umfassen die Parameter des Seegangs und der Strömung, der Wassertemperatur und des Salzgehaltes, aber auch die 10 m Windgeschwindigkeit und -richtung, sowie den Wasserstand.

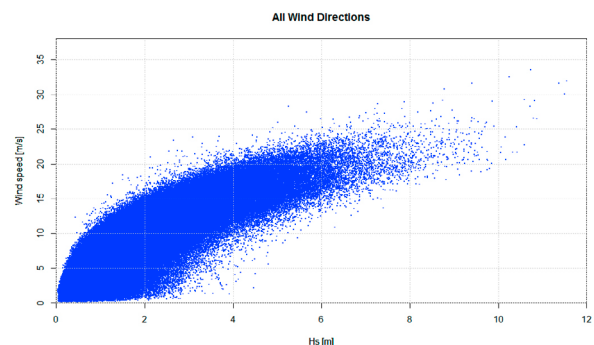


Abbildung 30: Scatterplot der signifikanten Wellenhöhe und der Windgeschwindigkeit über alle Richtungen auf einem Modellgitterpunkt auf der Fläche N-9.1.

In einem zusammenfassenden Bericht des BSH werden die in-situ-Daten mit Modelldaten zusammengeführt und statistisch ausgewertet.

## 2.5 Schifffahrt

Im Folgenden werden die Untersuchungen zur Schifffahrt beschrieben, die erforderlich sind, um Gefahren für die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs durch die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See zu identifizieren. Nach § 10 Absatz 1 Nr. 4 WindSeeG werden Untersuchungen durchgeführt und dokumentiert.

Zu der Frage, ob eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs nach § 10

Absatz 2 S. 1 Nr. 2 lit. a i.V.m. § 69 Absatz 3 S. 1 Nr. 2 WindSeeG gegeben ist, hat das BSH im Rahmen der Voruntersuchung ein Gutachten zur verkehrlich-schiffahrtspolizeilichen Eignung von Flächen in der AWZ der Nordsee und Ostsee 2019 in Auftrag gegeben (im Folgenden: Fachgutachten). Im Rahmen der Analysen wurden mögliche Auswirkungen einer Bebauung der zu untersuchenden Flächen mit Offshore-Windenergieanlagen auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs einschließlich der damit verbundenen Risiken untersucht und bewertet. Dabei wurde das Risiko sowohl qualitativ als auch quantitativ betrachtet. Auch eine ergänzende gutachterliche Stellungnahme mit Nachberechnungen auf aktuelle Verkehrsdaten und Flächenzuschnitte vom 19. Dezember 2022 für die Nachbarflächen des Gebietes N-6 ergaben keine Veränderungen der Bewertung für die Nachbarfläche. Ebenfalls hat ein aktuelles Gutachten vom 21. April 2021 sowie eine weitere Studie zur Schifffahrtsroute SN10 für den relevanten Seeraum keine aktuellen Anhaltspunkte für Veränderungen der Bewertung ergeben.

Im Rahmen der Prüfung der Eignung der Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 ist die statistisch zu erwartende Zeit zwischen zwei Kollisionen eines der entscheidungserheblichen Bewertungskriterien. Grundlage für die Berechnung der zu erwartenden Zeit zwischen zwei Kollisionen sind die harmonisierten Annahmen für Kollisionsrisikoanalysen der UAG „Parameter“ der AG Genehmigungsrelevante Richtwerte.

Die zitierten Gutachten betrachteten die Ergebnisse einerseits mit und andererseits ohne Berücksichtigung zusätzlicher, das Kollisionsrisiko.

Die Ergebnisse des Gutachtens des DNV-GL von 2019 wurden mit den Ergebnissen der aktuellen verkehrlich-schiffahrtspolizeiliche Risikoanalyse von 2021 abgeglichen, die im Rahmen der Fortschreibung des FEP erstellt wurde. Dem Gutachten wurde der Flächenentwicklungsplan 2020 und die darin

gegenüber dem Flächenentwicklungsplan 2019 geplanten Erweiterungen u. a. der Gebiete N-9 und N-10 zugrunde gelegt. Dieses Fachgutachten betrachtet u. a. die kumulative Kollisionshäufigkeit der Flächen N-9.3, N-9.4, N-10.1 und N-10.2 einschließlich der Gebiete N-7, N-8 sowie dem hier gegenständlichen Gebiet N-6. Diese Risikoanalyse führt im Ergebnis zu keiner grundlegend abweichenden Bewertung der verkehrlich-schiffahrtspolizeilichen Eignung der Flächen. Die leichten Änderungen im Zuschnitt sowohl der Fläche N-6.6 als auch der Fläche N-6.7 im FEP 2020 gegenüber dem FEP 2019 werden im Hinblick auf die möglichen Auswirkungen auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs als nicht wesentlich eingestuft.

Die quantitative Risikoanalyse wurde zudem mittels der ergänzenden gutachterlichen Stellungnahme vom 19. Dezember 2022 aktualisiert. Auch dies führt im Ergebnis nicht zu einer abweichenden Bewertung der verkehrlich-schiffahrtspolizeilichen Eignung der Flächen.

Die Zusammenschau der Gutachten ergibt für die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3, dass bei Umsetzung des FEP 2023 aktuell keine Anhaltspunkte für eine der Richtwert Akzeptanzgrenzwert der AG Genehmigungsrelevante Richtwerte von weniger als einer Kollision in 100 Jahren nicht unterschritten wird. Auf die Notwendigkeit zusätzlicher Schleppkapazität wird hingewiesen.

Der Flächenentwicklungsplan 2023 trifft aufgrund der in der Begründung zu Planungsgrundsatz 6.1.2 dargestellten Erkenntnisse mit dem Planungsgrundsatz 6.1.2 Buchstabe f) detaillierte Regelungen, wie und unter welchen Bedingungen zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen sind.

Es besteht keine Besorgnis der Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs im Sinne der § 10 Absatz 2 S. 1 Nr. 2 lit. a in Verbindung mit § 69 Absatz 3 Nr. 2 und § 12 Absatz 5 S. 3 WindSeeG vorliegt.

## 3 Zugang zu weiteren Informationen

### 3.1 Allgemeine Informationen zum Verfahren

Weitere allgemeine Informationen zum Verfahren der Voruntersuchungen und Eignungsfeststellung sowie die Dokumente zur Eignungsprüfung und Strategischen Umweltprüfung sind auf der Website des BSH unter folgendem Link verfügbar:

#### Fläche N-9.1:



[https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-01/N-09-01\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-01/N-09-01_node.html)

#### Fläche N-9.2:



[https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-02/N-09-02\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-02/N-09-02_node.html)

#### Fläche N-9.3:



[https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-03/N-09-03\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Flaechenvoruntersuchung/Verfahren/N-09-03/N-09-03_node.html)

### 3.2 Veröffentlichung der Ergebnisse der Flächenvoruntersuchungen

Sämtliche Ergebnisse der Voruntersuchungen sind im Datenausgabeportal der Flächenvoruntersuchung des BSH unter folgendem Link verfügbar:



<https://pinta.bsh.de>

### 3.3 Informationen zu Ausschreibungen der Bundesnetzagentur

Informationen über die Ausschreibungsverfahren der Bundesnetzagentur sind auf der Website der Bundesnetzagentur unter folgendem Link verfügbar:



[https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/Ausschreibungen/Offshore/offshore-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Ausschreibungen/Offshore/offshore-node.html)

### 3.4 Koordinaten der Flächen

Nähere Informationen zur Lage der Flächen sind im GeoSeaPortal des BSH verfügbar:



<https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/meeresnutzung/index.html?lang=de>

### 3.5 Höhenbezug und Tiefenangaben

Seit Beginn der Baugrundvoruntersuchung in der Nordsee werden die erhobenen Bathymetrie-Daten auf NHN und auf LAT beschickt. Für die hier beschriebenen Flächen wurden für die Beschickung auf NHN das Quasi-Geoid Modell GCG2016 und für die Beschickung auf LAT das Modell LAT2015 verwendet.

Im Weiteren ist definiert, dass alle Angaben bezüglich LAT in jeglichen Karten, Tabellen, Dateien und Berichten als positive Werte dargestellt werden. Bei allen Angaben bezüglich NHN werden negative Werte als Höhen und positive Werte als Tiefen bezeichnet. Diese Definition wird ebenfalls für alle Karten, Tabellen, Dateien und Berichte übernommen.

Das LAT-Modell ist über das GeoSeaPortal des BSH verfügbar:



[https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/LAT\\_Nordsee\\_2015\\_de.xml](https://www.geoseaportal.de/atomfeeds/LAT_Nordsee_2015_de.xml)