



BUNDESAMT FÜR  
SEESCHIFFFAHRT  
UND  
HYDROGRAPHIE

**Untersuchungsrahmen  
für die Voruntersuchung und  
Strategische Umweltprüfung der Flächen N-9.1,  
N-9.2 und N-9.3**

---

**Hamburg, 5. September 2022**

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Rechtsgrundlagen und Aufgabenstellung	1
1.2	Fläche und Verfahren	2
<b>2</b>	<b>Umfang der Maßnahmen zur Voruntersuchung</b>	<b>3</b>
2.1	Untersuchungsgegenstand Meeresumwelt	3
2.1.1	Untersuchungen	3
2.1.2	Berichte, Auswertungen und Daten	9
2.2	Untersuchungsgegenstand Baugrund	9
2.2.1	Untersuchungen	12
2.2.2	Daten und Berichte	16
2.3	Untersuchungsgegenstand Wind	19
2.3.1	Grundlagen	19
2.3.2	Messungen	20
2.3.3	Reanalysen	20
2.3.4	Gesamtberichte	21
2.4	Untersuchungsgegenstand Ozeanographie	21
2.4.1	Untersuchungen	21
2.4.2	Berichte und Auswertungen	22
2.5	Untersuchungsgegenstand Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs	23
<b>3</b>	<b>Gestufte Planungsverfahren – Beziehung zu anderen relevanten Plänen, Programmen und Vorhaben</b>	<b>25</b>
3.1	Einleitung	25
3.2	Maritime Raumordnung (AWZ)	27
3.3	Flächenentwicklungsplan	28
3.4	Voruntersuchung einschließlich Eignungsprüfung	28
3.5	Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen auf See	30
3.6	Zusammenfassende Übersichten zu den Umweltprüfungen	32
<b>4</b>	<b>Angaben im Umweltbericht</b>	<b>36</b>

4.1	Beschreibung und Einschätzung des Umweltzustands und voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans	37
4.2	Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Plans auf die Meeresumwelt	37
4.3	Artenschutzrechtliche, biotopschutzrechtliche Prüfung und Verträglichkeitsprüfung	37
4.4	Alternativenprüfung	38
4.5	Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich erheblicher negativer Auswirkungen auf die Meeresumwelt und Überwachungsmaßnahmen	38
4.6	Datengrundlage	38

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Lage des Gebiets N-9 und der darin festgelegten Flächen in der Deutschen AWZ der Nordsee. ....	3
Abbildung 2: Übersicht der schiffs- und flugzeuggestützten Untersuchungsgebiete SN9, FN6_7 und FN10_11 und ihre Positionierung (ETRS 89, UTM 32N) in der Deutschen AWZ der Nordsee. ....	6
Abbildung 3: Schema des zeitlichen Ablaufs der Baugrundvorerkundung.....	11
Abbildung 4: Übersicht der in den Verfahrensstufen jeweils durchzuführenden Umweltprüfungen	25
Abbildung 5: Übersicht zu den Schutzgütern in den Umweltprüfungen .....	27
Abbildung 6: Überblick FEP-Zonen .....	29
Abbildung 7: Gegenstand der Planungs- und Zulassungsverfahren & Schwerpunkte der Umweltprüfung.....	32
Abbildung 8: Bestandteile des Umweltberichts.....	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zeitliche Reihenfolge der auszuschreibenden zentral voruntersuchten Flächen bis 2025 (nach Entwurf des FEP 2023).....	2
Tabelle 2: Lokationen pro Fläche .....	14
Tabelle 3: Vorgesehene Laboruntersuchungen an den Bodenproben.....	15
Tabelle 4: Parameter für die Betrachtung der Flächen (zur Zuordnung der Zonen siehe Abbildung 6). .....	29
Tabelle 5: Übersicht zu Schwerpunkten in den Umweltprüfungen im Planungs- und Zulassungsverfahren .....	33

## Abkürzungsverzeichnis

AIS-Daten	Daten aus dem Automatischen Identifikationssystem in der Schifffahrt
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
AWZ Nordsee-	Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirt-
ROV	schaftszone in der Nordsee
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisen- bahnen
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
CTD	Conductivity, Temperature, Depth
FEP	Flächenentwicklungsplan
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FINO	Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee
GW	Gigawatt
MARNET	Messnetz automatisch registrierender Stationen in der Deutschen Bucht und der westlichen Ostsee
MSL	Mean Sea Level
MW	Megawatt
NfS	Nachrichten für Seefahrer
OWP	Offshore-Windpark
POD-Stationen	Stationen der Porpoise-Click-Detektoren
StUK4	Standard „Untersuchung von Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen (StUK4)“
SUP	Strategische Umweltprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WEA	Windenergieanlage
WindSeeG	Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie- auf-See-Gesetz)



# 1 Einführung

## 1.1 Rechtsgrundlagen und Aufgabenstellung

Mit dem Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie-auf-See-Gesetz – WindSeeG) wurde in 2017 für Offshore-Windenergie die Umstellung des Förderregimes auf eine wettbewerbliche Bestimmung der Marktprämie durch Ausschreibungen beschlossen. Für Windenergieanlagen auf See, die ab dem 01.01.2026 in Betrieb genommen werden, wurde die Ausschreibung von zentral voruntersuchten Flächen (erstmalig 2021) eingeführt. Durch die Novelle des WindSeeG vom 20.07.2022, die am 01.01.2023 in Kraft treten soll, erfolgt eine Umstellung der Ausschreibung für zentral voruntersuchte Flächen auf Gebotskriterien, die in § 51 WindSeeG-neu definiert sind.

Zuständig für die Voruntersuchung von Flächen ist nach § 11 Abs. 1 S. 1 WindSeeG die Bundesnetzagentur (BNetzA). Sie lässt die Voruntersuchung bei Flächen in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) gemäß § 11 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 WindSeeG vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) im Auftrag wahrnehmen. Das BSH führt die Voruntersuchung der im Flächenentwicklungsplan (FEP) festgelegten Flächen in der im FEP festgelegten zeitlichen Reihenfolge ihrer Ausschreibung durch. Der FEP 2020 wurde am 18.12.2020 veröffentlicht (im Folgenden FEP 2020). Im Rahmen des Fortschreibungsverfahrens für den FEP 2020 wurde der Entwurf des FEP 2023 am 01.07.2022 veröffentlicht. Der FEP 2023 soll die beabsichtigte Erhöhung des Ausbauziels in § 1 Abs. 2 WindSeeG von 20 auf 30 GW bis 2030 umsetzen.

Ziel der Voruntersuchung von Flächen ist gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 WindSeeG,

- die wettbewerbliche Bestimmung der im Rahmen der Ausschreibung bei der BNetzA

abzugebenden Gebote für die Bieter zu ermöglichen und

- die Eignung der Fläche zur Errichtung von Windenergieanlagen festzustellen und einzelne Untersuchungsgegenstände bereits vor dem Planfeststellungsverfahren zu prüfen sowie
- das vom bezuschlagten Bieter durchzuführende Planfeststellungsverfahren für die Windenergieanlagen auf See zu beschleunigen.

Das Verfahren zur Durchführung der Voruntersuchung einschließlich der Eignungsprüfung richtet sich nach § 12 WindSeeG.

Für die im FEP festgelegten Flächen werden zunächst im Rahmen einer staatlichen Voruntersuchung Informationen hinsichtlich Meeresumwelt, Baugrund, Ozeanographie und Wind sowie ggf. weiterer Untersuchungsgegenstände ermittelt und aufbauend auf den Untersuchungen Berichte erstellt.

Daneben prüft das BSH die Eignung der Flächen für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See als Grundlage für die gesonderte Feststellung der Eignung. Es wird geprüft, wie sich ein Offshore-Windpark auf dieser Fläche auf verschiedene Belange, wie z. B. die Schifffahrt und die Umwelt auswirkt. Die Auswirkungen auf die Umwelt werden in einer strategischen Umweltprüfung (SUP) ermittelt. Für Flächen, für die die Eignungsprüfung zu dem Ergebnis kommt, dass der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen auf See keine Kriterien und Belange entgegenstehen, wird die Eignung per Rechtsverordnung festgestellt, § 12 Abs. 5 WindSeeG.

Diese Flächen werden von der BNetzA beschrieben und den potenziellen Bietern die Informationen und Unterlagen aus der staatlichen Voruntersuchung zur Verfügung gestellt. Der bezuschlagte Bieter kann anschließend ein Planfeststellungsverfahren zur Errichtung und zum

Betrieb von Windenergieanlagen auf See nach §§ 45 ff. WindSeeG beim BSH führen.

Dieses Dokument legt den Umfang der vorgesehenen staatlichen Voruntersuchungen sowie den vorgesehenen Inhalt des Umweltberichts im Rahmen der SUP zur Eignungsprüfung für die Flächen in Gebiet N-9 fest. Für die Festlegungen dieses Untersuchungsrahmens wird der Stand des Entwurfs des FEP 2023 zu Grunde gelegt.

Mit dem am 10.12.2020 in Kraft getretenen § 10a WindSeeG ist eine Regelung zur Kostenerstattung für notwendige Untersuchungen im Bereich der früheren Cluster 9 bis 13 des Bundesfachplans Offshore 2013/2014 eingeführt worden. Sofern dem BSH im Rahmen des Verfahrens nach § 10a WindSeeG Untersuchungsergebnisse und Unterlagen eingereicht werden, die die Voraussetzungen des § 10a WindSeeG erfüllen, werden diese im Rahmen der Voruntersuchungen verwendet.

## 1.2 Fläche und Verfahren

Gegenstand der Voruntersuchung sind die im Entwurf des FEP 2023 festgelegten Flächen. Maßgeblich sind insbesondere die Festlegungen über den räumlichen Umgriff der festgelegten Flächen und die zeitliche Reihenfolge einschließlich der Kalenderjahre, in denen die Flächen jeweils zur Ausschreibung kommen sollen.

Der Entwurf des FEP 2023 wurde am 01.07.2022 veröffentlicht. Er sieht unter Berücksichtigung des Ausbauziels nach § 1 Abs. 2 WindSeeG Flächen für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See vor. Die Ausweisung erfolgt unter Berücksichtigung der Vorhaben, die bis Ende 2025 in Betrieb genommen werden und des Planungshorizonts bis 2030.

Der Entwurf des FEP 2023 trifft zudem Festlegungen über die zeitliche Reihenfolge, in der die festgelegten Flächen zur Ausschreibung kommen sollen, einschließlich der Benennung der jeweiligen Kalenderjahre:

Tabelle 1: Übersicht zeitliche Reihenfolge der auszuscheidenden zentral voruntersuchten Flächen bis 2025 (nach Entwurf des FEP 2023)

Bezeichnung Fläche	Ausschreibungsjahr	Inbetriebnahme der auf den Flächen jeweils bezuschlagten WEA
N-3.7	2021	2026 (QIII)
N-3.8	2021	2026 (QIII)
O-1.3	2021	2026 (QIII)
N-7.2	2022	2027 (QIV)
N-3.5	2023	2028 (QIII)
N-3.6	2023	2028 (QIII)
N-6.6	2023	2028 (QIV)
N-6.7	2023	2028 (QIV)
N-9.1	2024	2029 (QIII)
N-9.2	2024	2029 (QIII)
N-9.3	2024	2029 (QIV)
N-10.2	2025	2030 (QIV)
N-10.1	2025	2030 (QIII)

Gegenstand des vorliegenden Dokuments sind die in der deutschen AWZ der Nordsee liegenden, im Entwurf des FEP 2023 in Gebiet N-9 als

### N-9.1, N-9.2 und N-9.3

festgelegten Flächen. Das Gebiet N-9 liegt an der südwestlichen Grenze der deutschen AWZ zu den Niederlanden.

Die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 sind im Jahr 2024 zur Ausschreibung vorgesehen.

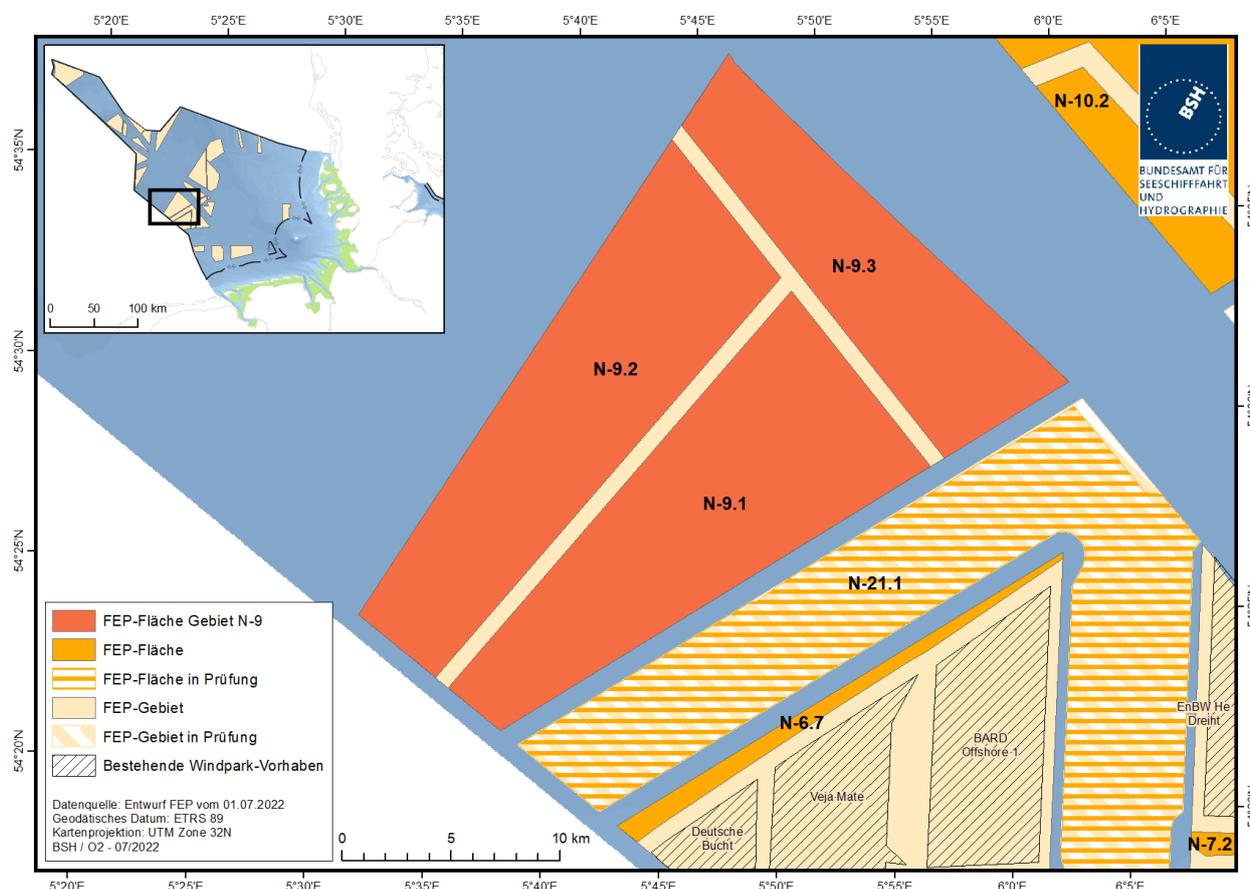


Abbildung 1: Übersicht der Lage des Gebiets N-9 und der darin festgelegten Flächen in der Deutschen AWZ der Nordsee.

Die Koordinaten (nach WGS 84) werden als zusätzliches Informationsangebot im GeoSeaPortal (Web Feature Service des BSH) bereitgestellt; dabei handelt es sich um eine nachrichtliche Darstellung, maßgeblich für die Festlegung der Fläche bleibt die Festlegung im FEP.

Das Gebiet N-9 befindet sich nordwestlich des Gebietes N-6 und südwestlich des Gebietes N-10 an der Grenze zur niederländischen AWZ. In nordwestlicher Richtung wird es durch die Schifffahrtsroute 10 begrenzt.

Die Fläche N-9.1 liegt im südöstlichen Bereich des Gebiets und grenzt an die Schifffahrtsroute 6 gemäß der AWZ Nordsee-ROV. Die Fläche N-9.2 liegt im nordwestlichen Bereich hin zur Schifffahrtsroute 10. Die Fläche N-9.3 liegt im

nordöstlichen Bereich hin zur Schifffahrtsroute 13.

Die Einleitung des Verfahrens für die Voruntersuchung dieser Flächen wurde am 4. Dezember 2020 auf der Internetseite des BSH und in den Nachrichten für Seefahrer (NfS) bekannt gemacht. Im Rahmen eines schriftlichen/elektronischen Beteiligungsverfahrens gemäß § 5 Abs. 6 Planungssicherstellungsgesetz analog bestand die Möglichkeit, zum Entwurf des Untersuchungsrahmens und damit zu Gegenstand und Umfang der Maßnahmen zur Voruntersuchung der genannten Fläche gemäß § 10 Abs. 1 Wind-SeeG sowie zu der Frage, in welchem Umfang und Detaillierungsgrad Angaben in den Umwelt-

bericht nach § 40 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) aufzunehmen sind, Stellung zu nehmen.

Auf Grundlage der Ergebnisse des Beteiligungsverfahrens wird in diesem Untersuchungsrahmen Gegenstand und Umfang der zur Voruntersuchung geplanten und laufenden Untersuchungen für N-9.1, N-9.2 und N-9.3 gemäß § 12 Abs. 3 Satz 1 WindSeeG und der Umfang und Detaillierungsgrad der in den Umweltbericht aufzunehmenden Angaben gemäß § 39 Abs. 1 UVPG festgelegt. Da die Eignungsprüfung Bestandteil eines mehrstufigen Planungs- und Zulassungsprozesses ist, enthält dieses Dokument auch Angaben darüber, auf welcher Stufe des Planungsprozesses bestimmte Umweltauswirkungen schwerpunktmäßig geprüft werden sollen, § 39 Abs. 3 UVPG.

## 2 Umfang der Maßnahmen zur Voruntersuchung

Das WindSeeG macht detaillierte Vorgaben zu Gegenstand und Umfang der staatlichen Voruntersuchungen: Gemäß § 10 Abs. 1 WindSeeG werden den Bietern Informationen für die Bereiche Meeresumwelt, Baugrund sowie Wind- und ozeanographische Verhältnisse zur Verfügung gestellt.

Im Folgenden wird der Umfang sämtlicher Maßnahmen zur Voruntersuchung der Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 dargestellt. Als zusätzlicher Untersuchungsgegenstand ist die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs festgelegt worden.

### 2.1 Untersuchungsgegenstand Meeresumwelt

Nach § 10 Abs. 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. Hiervon umfasst sind insbesondere die Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile durch

- a) eine Bestandscharakterisierung,
- b) die Darstellung der bestehenden Vorbelastungen und
- c) eine Bestandsbewertung.

Nach § 10 Abs. 1 S. 3 Nr. 1 WindSeeG wird vermutet, dass die Untersuchungen nach Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt wurden, wenn die Untersuchungen zur Meeresumwelt unter Beachtung des jeweils geltenden „Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt“ (StUK) durchgeführt worden sind. Die im Folgenden beschriebenen Untersuchungen zur

Meeresumwelt setzen die Anforderungen des Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (aktuell StUK4) um.

Die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse und Unterlagen werden gemäß § 10 Abs. 2 S. 2 WindSeeG bei der Eignungsprüfung berücksichtigt. Die Vorgehensweise ist unter Kapitel 0 dargestellt.

#### 2.1.1 Untersuchungen

Zur Charakterisierung der Fläche in Bezug auf die Naturausstattung und Lebensgemeinschaften werden Daten zu den Schutzgütern Benthos, Biototypen, Fische, Avifauna (Rastvögel und Zugvögel) und Marine Säugetiere erhoben.

Vorgesehen ist eine zweijährige Untersuchung entsprechend einer Basisaufnahme gemäß StUK4. Davon gegebenenfalls abweichende bzw. darüberhinausgehende Anforderungen werden im Folgenden dargestellt.

Nach StUK4 umfasst ein Jahresgang grundsätzlich zwölf Kalendermonate einschließlich des Monats des Beginns der Untersuchungen. Für die Schutzgüter Rastvögel und Marine Säugetiere sind ganzjährige Untersuchungen erforderlich. Die Erfassung der Zugvögel beschränkt sich auf die Hauptzugzeiten. Für die Untersuchungen der Schutzgüter Benthos, ggf. Biotope und Fische sind im ersten Untersuchungsjahr Erhebungen im Frühjahr und Herbst und im zweiten Untersuchungsjahr Erhebungen im Herbst vorgesehen.

##### 2.1.1.1 Schutzgut Benthos

Das StUK4 sieht folgende Benthosuntersuchungen vor:

- Infauna durch Greiferbeprobung (StUK4 Tabelle 1.3)
- Epifauna mit Baumkurre (StUK4 Tabelle 1.4)

Gemäß StUK4 werden drei Untersuchungskampagnen durchgeführt. Im Untersuchungsjahr

2021 finden die Untersuchungen im Herbst statt. Im Untersuchungsjahr 2022 finden die Untersuchungen im Frühjahr und im Herbst statt. In Konkretisierung des StUK4 wird der Herbst als Zeitraum vom 01.09. bis zum 15.11. (statt vom 15.08. bis zum 15.11.) definiert. Der spätere Beginn der Herbstkampagne wurde auf Grundlage der Erfahrungen der Vorjahre in Bezug auf die Auswirkungen der länger andauernden Wärmeperioden gewählt. Der Zeitraum für die Frühjahrskampagnen entspricht dem StUK4 (01.03.-15.05). Bei jeder dieser drei Probennahme-Kampagnen werden auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 und einer dazugehörigen Referenzfläche jeweils die Infauna und die Epifauna untersucht. Im Herbst 2021 wurden hiervon abweichend auf Grundlage der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Flächenzuschnitte (Stand FEP 2020) die Flächen N-9.1, N-9.2, N-9.3 und N-9.4 untersucht. Diese entsprechen in ihrer geographischen Ausdehnung – ebenso wie die jetzigen Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 – dem Gebiet N-9. Die Benthos-Untersuchungen auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 finden zusammen mit den Benthos-Untersuchungen der Flächen N-10.1 und N-10.2 statt, die in einem separaten Untersuchungsrahmen beschrieben werden.

Die Stationsplanung erfolgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Seitensichtsonar- und Fächerecholot-Untersuchungen, die bei den Baugrunderkundungen gewonnen werden. Die Untersuchungen des Benthos sollen möglichst gemeinsam mit den Untersuchungen der Fischfauna durchgeführt, jedoch so organisiert werden, dass sie sich nicht gegenseitig stören.

Die Infauna wird gemäß den Vorgaben des StUK4 mittels Van-Veen-Greifer beprobt. Ferner werden die Sedimenteigenschaften ermittelt.

Die Epifauna wird gemäß den Vorgaben des StUK4 mit einer 2-m-Baumkurre beprobt. Die Untersuchungen sollen binnen zwei Wochen vor oder nach der Infauna-Untersuchung erfolgen.

Um die hydrographische Situation im Gebiet zu erfassen, werden neben den Informationen zu

Wetter und Tiefe begleitend an der Wasseroberfläche und in Bodennähe Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffgehalt gemessen. Pro Station/Hol erfolgt eine Messung. Sollten diese häufigen Messungen vernachlässigbare Abweichungen zwischen den Stationen zeigen, kann die Messfrequenz verringert werden.

Gegenüber dem StUK4 sind folgende Konkretisierungen vorgesehen:

- Der Herbst wird als Zeitraum vom 01.09. bis 15.11 definiert.
- Die Internetdatenbank World Register of Marine Species (WoRMS) wird als taxonomische Referenz verwendet.
- Jedes Tier soll grundsätzlich bis auf Artniveau bestimmt werden. Sollte dies nicht möglich sein, sind die Gründe dafür anzugeben. Ausnahmen (z. B. zu verwendende Bestimmungsmerkmale, wie „beschädigt“ oder „fehlend“ oder „Juvenilstadium“) werden vor Beginn der Untersuchungen zwischen dem Fachgutachter und dem BSH abgestimmt.
- Für die taxonomische Behandlung aller Proben ist die aktuelle Bestimmungsliteratur zu verwenden.

Die Untersuchungen nach StUK4 werden vom BSH beauftragt. Die Infauna und die Epifauna werden auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3, sowie auf nahegelegenen, repräsentativen Referenzflächen untersucht. Aufgrund der räumlichen Nähe zwischen den FEP-Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 werden unter Beachtung der Vorgaben des StUK4 (S. 12) für alle drei Flächen ein oder höchstens zwei gemeinsame Referenzflächen beprobt. Sofern die Repräsentativität gewährleistet ist, können Daten dieser Referenzfläche auch für die FEP-Flächen N-10.1 und N-10.2 herangezogen werden. Die Lage der Stationen und Schlepptriche wird im Untersuchungskonzept spezifiziert, das mit dem Projektangebot eingereicht wird. Die Untersuchungen auf der

Vorhabens- und Referenzfläche haben unmittelbar nacheinander innerhalb derselben Untersuchungskampagne zu erfolgen.

### 2.1.1.2 Schutzgut Biotoptypen

Seit März 2010 ist der gesetzliche Biotopschutz (§ 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)) gemäß § 56 Abs. 1 BNatSchG auf marine Biotope in der deutschen AWZ anzuwenden. Im Bereich der deutschen AWZ können Riffe, sublitorale Sandbänke, Schlickgründe mit bohrender Bodenmegafauna sowie artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich vorkommen (vgl. § 30 Abs. 2 S. 1 Nr. 6 BNatSchG).

Die vorliegenden Erkenntnisse aus der Fachliteratur (z. B. Laurer et al. 2013) weisen auf homogene Sediment- und Biotopstrukturen auf den Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 hin. Die Aufnahmen mit Seitensichtsonar und Fächerecholot aus der Baugrundvorerkundung (Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) werden herangezogen, um ggf. Biotopverdachtsflächen zu identifizieren und räumlich abzugrenzen.

Sofern die Vorerkundungen mittels Seitensichtsonar ein Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotoptypen nahelegen, erfolgt einmalig im Herbst eine Validierung mittels Unterwasservideo gemäß den Vorgaben des StUK4 und der einschlägigen Biotop-Kartieranleitungen des Bundesamtes für Naturschutz (BfN 2018). Eine Untersuchung mit Unterwasservideo ist für die Referenzfläche nicht vorgesehen. Auch Verdachtsflächen geschützter Biotoptypen, die während der Benthos-Untersuchungen identifiziert werden, werden berücksichtigt.

### 2.1.1.3 Schutzgut Fische

Zur Beschreibung der saisonalen Gegebenheiten finden die Fischerfassungen im Herbst 2021 und im Frühjahr und Herbst 2022 statt. Gemäß den Vorgaben des StUK4 wird für das Schutzgut Fische das Frühjahr als Zeitraum vom 01.04. bis

30.05. definiert, der Herbst in Konkretisierung des StUK4 als Zeitraum vom 01.09. bis 15.11.

Innerhalb dieser Zeiträume finden die Beprobungen der bodenlebenden Fischfauna mit einer standardisierten Baumkurre statt (StUK4, Anhang 2, S. 44 ff.). Die Holdauer soll 15 Minuten und die Schleppgeschwindigkeit 3 - 4 kn betragen. Die Befischung hat bei Tageslicht zwischen Sonnenaufgang und -untergang zu erfolgen.

Um die hydrographische Situation im Gebiet zu erfassen, werden neben den Informationen zu Wetter und Tiefe begleitend an der Wasseroberfläche und in Bodennähe Salzgehalt, Temperatur und Sauerstoffgehalt pro Hol gemessen. Sollten diese häufigen Messungen eine vernachlässigbare Variabilität der Messwerte zeigen, kann die Messfrequenz verringert werden.

Die Fischuntersuchungen sollen möglichst gemeinsam mit den Benthosuntersuchungen durchgeführt, jedoch so organisiert werden, dass sie sich nicht gegenseitig stören.

Gegenüber dem StUK4 sind folgende Konkretisierungen vorgesehen:

- Jedes Tier (auch Neunaugen, Knorpelfische, Heringsartige (Alse, Finte, Hering, Sardine, Sprotte), Sandaale, Leierfische und Grundeln) wird bis auf Artniveau bestimmt. Fische, die an Bord nicht bis zur Art bestimmt werden können, werden im Labor nachbestimmt.
- Die während der Epifauna-Untersuchung erfassten Fische werden in der Datentabelle entsprechend markiert und den Fischen aus der Fischbeprobung zugeordnet.
- Für die taxonomische Bearbeitung ist die jeweils aktuelle Bestimmungsliteratur zu verwenden.
- Die Längenverteilung einer repräsentativen Unterprobe darf nicht auf den Gesamtfang hochgerechnet werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Längenverteilung auch in ihren Extremwerten repräsentiert wird.



#### 2.1.1.4 Schutzgut Rastvögel

Die Untersuchungen zu den Rastvögeln erfolgen grundsätzlich nach StUK4 und werden im Auftrag des BSH durchgeführt. Mit den Untersuchungen der Rastvögel sollen der Status quo der Artenzusammensetzung, der Verteilung und Dichte des Vogelvorkommens sowie das Verhalten der Vögel ermittelt werden. Rastvögel werden auf Zähltransekten von fahrenden Schiffen aus sowie mittels digitaler Erfassungsflüge über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren (24 Monate) erfasst. Für die FEP-Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 werden folgende schiffs- und flugzeuggestützte Untersuchungen (siehe Abbildung 2) nach StUK4 für das Schutzgut Rastvögel im Auftrag des BSH durchgeführt:

- Schiffsgestützte Untersuchungen SN9 von Juli 2019 bis Juni 2021
- Flugzeuggestützte Untersuchungen FN6\_7 von August 2018 bis Juni 2021
- Ergänzend: Flugzeuggestützte Untersuchungen FN10\_11 von August 2018 bis Juli 2020

Das Gebiet N-9 wurde mit der Fortschreibung des FEP in 2020 nach Nordwesten erweitert. Dieseinerzeitigen Flächen N-9.3 und N-9.4 wurden hierdurch nicht mehr vollständig von den Untersuchungsgebieten SN9, FN6\_7 und FN10\_11 abgedeckt (siehe Abbildung 2), durch die Transekte wird dennoch eine Abdeckung des gesamten zu untersuchenden Gebietes N-9 von über 10 % erreicht.

Nach fachlicher Prüfung ist die erreichte Gebietsabdeckung geeignet und ausreichend, um das Artenspektrum und Vorkommen auch auf den Flächen N-9.3 und N-9.4 des FEP 2020 und damit auch auf den Flächen N-9.2 und N-9.3 des Entwurfs des FEP 2023 zu charakterisieren, da beide Flächen im Randbereich eines unbebauten Gebietes (N-9) liegen. Die aus den schiffs- und flugzeuggestützten Untersuchungen resultierenden Ergebnisse werden als auf das erweiterte Gebiet N-9 übertragbar angesehen.

#### Schiffsbasierte Untersuchungen

Für die schiffsbasierten Untersuchungen der Rastvögel wird ein gemeinsames Untersuchungsgebiet (SN9, siehe Abbildung 2) von knapp 530 km<sup>2</sup> genutzt. Eine Trennung nach Vorhabens- und Referenzgebiet erfolgt zu Gunsten einer großräumigeren Erfassung nicht. Die Schiffszählungen werden ganzjährig monatlich in möglichst gleichmäßigen Zeitabständen durchgeführt. Die Schiffstransekte sollen eine Fläche von mindestens 10 % des Untersuchungsraums abdecken, wobei die Transektabstände bei etwa 3 km liegen. Die Transektausrichtung erfolgt in Ost-West-Richtung.

#### Flugzeugbasierte Untersuchungen

Die flugzeugbasierten Untersuchungen der Rastvögel erfolgen ganzjährig in einem Untersuchungsgebiet von etwa 4.400 km<sup>2</sup>. Dieses besteht aus einem südlichen Untersuchungsgebiet (FN6\_7, siehe Abbildung 2) mit einer Größe von ca. 2.200 km<sup>2</sup>, welches die Gebiete N-6, N-7, N-8 und N-9 umfasst sowie einem nördlichen Untersuchungsgebiet (FN10\_11, siehe Abbildung 2) mit einer Größe von ca. 2.200 km<sup>2</sup>, welches die Gebiete N-8, N-10, N-11 und N-12 umfasst. Gemäß StUK4 sind acht bis zehn digitale Erfassungsflüge pro Untersuchungsgebiet durchzuführen. Die genaue Zahl der Flüge richtet sich danach, ob die Vorhaben in der Nähe von Schutzgebieten (z. B. EU-Vogelschutzgebiete oder FFH-Gebiete) liegen. Dies ist bei den Flächen in N-9 nicht der Fall, weswegen acht Zählflüge pro Jahr durchgeführt werden. Es erfolgen sechs Flüge in den Monaten März bis Juli, ein Flug in den Monaten August bis September und ein weiterer Flug in den Monaten Oktober bis Februar, möglichst im Dezember.

### 2.1.1.5 Schutzgut Zugvögel

Zur Beschreibung des Vogelzuges werden die Vogelbewegungen (u. a. Flugintensitäten, Zugbewegungen und Flughöhen) erfasst.

Das StUK4 sieht folgende Untersuchungen vor:

- Untersuchung mit dem Radar (StUK4, Tabelle 3.2.1)
- Sichtbeobachtung und Erfassung von Flugrufen (StUK4, Tabelle 3.2.2)

Die Erfassung fliegender Vögel mittels Radar soll vom Schiff aus durchgeführt werden. Die Zugvogelerfassung mittels Radar soll an sieben Untersuchungstagen pro Monat in den Hauptzugzeiten (Anfang März bis Ende Mai und Mitte Juli bis Ende November) durchgeführt werden. Die Sichtbeobachtungen und die Zugruferfassungen sollen von Schiffen auf festen Positionen durchgeführt werden. Ein Radartag umfasst volle 24 Stunden. Hierbei sollen die Untersuchungen möglichst über zusammenhängende 24-Stunden-Zyklen durchgeführt werden. Insgesamt werden mindestens 50 Untersuchungstage angesetzt. Davon müssen mindestens 900 Stunden (75 %) auswertbar sein.

Parallel zu den Radarüberwachungen werden tagsüber Sichtbeobachtungen durchgeführt und nachts Flugrufe registriert.

Für die Bewertung des Schutzgutes Zugvögel wird für die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 auf Daten der Erfassungen aus den o. g. schiffsgestützten Untersuchungen SN9 von Juli 2019 bis Juni 2021 zurückgegriffen, die gemäß den Anforderungen nach StUK4 im Auftrag des BSH durchgeführt werden.

### 2.1.1.6 Schutzgut Marine Säugetiere

Für die Untersuchungen des Schutzgutes Marine Säugetiere sieht das StUK4 folgende Untersuchungen vor:

- Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verteilung (StUK4, Tabelle 4.1)

- Untersuchungen zur Habitatnutzung (StUK4, Tabelle 4.2)

Die Ermittlung des Vorkommens und der Verteilung von Marinen Säugetieren wird zusammen mit den Erhebungen für das Schutzgut Rastvögel in Form von schiffsbasierten und flugzeugbasierten Erfassungen durchgeführt.

Für die FEP-Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 werden folgende schiffs- und flugzeuggestützte Untersuchungen (siehe Abbildung 2) nach StUK4 für das Schutzgut Marine Säuger im Auftrag des BSH durchgeführt:

- Schiffsgestützte Untersuchungen SN9 von Juli 2019 bis Juni 2021
- Flugzeuggestützte Untersuchungen FN6\_7 von August 2018 bis Juni 2021
- Flugzeuggestützte Untersuchungen FN10\_11 von August 2018 bis Juli 2020

Für die Ermittlung der Habitatnutzung durch Schweinswale mittels Klickdetektoren (PODs) kann das BSH auf erworbene Daten der PODs aus den Stationen S2 (54° 30.69402' N; 5° 49.27302' E) und S3 (54° 20.44398' N; 5° 55.26198' E) und auf selbst erhobene Daten der PODs aus den Stationen S04 (54° 34.455' N; 6° 6.75' E) und S13 (54° 40.88' N; 07° 55.632' E) zurückgreifen:

- S04 & S13 von Mai 2019 bis Juni 2021
- S2 & S3 von Januar 2019 bis Dezember 2020

Für die Bewertung des Schutzgutes Marine Säugetiere wird für die Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 auf Daten der Erfassungen aus den o. g. schiffs- und flugzeuggestützten Untersuchungen SN9, FN6\_7 und FN10\_11 sowie auf die o. g. POD-Daten zurückgegriffen, die gemäß den Anforderungen nach StUK4 im Auftrag des BSH durchgeführt werden.

Für das Schutzgut Marine Säugetiere sind die Daten aus den Untersuchungsgebieten FN6\_7 und FN10\_11 gut geeignet und ausreichend, um

die Abundanz aber auch die Verbreitungsmuster für alle Flächen im Gebiet N-9 zeitlich und räumlich zu beschreiben und die Anforderungen des StUK zu erfüllen. So sieht das StUK4 sog. Clusteruntersuchungen in Bezug auf hochmobile Arten, wie die Marinen Säugetiere als besonders geeignet an, da dadurch ein - gegenüber einer Einzelfläche - größerer Bereich in einer zusammenhängenden Untersuchung abgedeckt werden kann. Die Konformität ist trotz der reduzierten Abdeckung der seinerzeitigen Flächen N-9.3 und N-9.4 des FEP 2020 und damit auch der Flächen N-9.2 und N-9.3 nach dem Entwurf des FEP 2023 im Randbereich des Untersuchungsgebietes gegeben.

### 2.1.2 Berichte, Auswertungen und Daten

Die folgenden Zusammenstellungen der Daten aus den Untersuchungen und Gutachten werden für die FEP-Flächen N-9.1, N-9.2 und N-9.3 bzw. das FEP-Gebiet N-9 erstellt und sind Bestandteil der Informationen über die jeweilige Fläche.

#### Daten

Rohdaten der Untersuchungen zu den Schutzgütern

- Benthos (und ggf. Biotoptypen)
- Fische
- Rastvögel
- Zugvögel
- Marine Säugetiere

#### Gutachten

- Fachgutachten Benthos, Fische und ggf. Biotoptypen
- Fachgutachten Rastvögel, Zugvögel und marine Säugetiere

Die Gutachten beinhalten mindestens folgende Informationen:

1. Anlass und Aufgabenstellung inkl. Zusammenstellung der Datenlage

2. Material und Methodik inkl. Darstellung des Untersuchungsgebietes (Karte und Koordinaten des Vorhabens- und ggf. Referenzgebiets, WGS 84)
3. Schutzgutbezogene Beschreibung des derzeitigen Umweltzustandes inkl. Beurteilung der Datenbasis und der Beschreibung der Vorbelastungen
4. Schutzgutbezogene Bewertung des Bestandes
5. Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter im Sinne einer Beschreibung der Wirkfaktoren der Modellwindparks während Bau und Betrieb
6. Nichttechnische Zusammenfassung

Der Einfluss der benachbarten Offshore-Windparks und die damit einhergehende Vorbelastung sind bei der Darstellung und Diskussion der Ergebnisse zu berücksichtigen.

Auf diesen Berichten basierend erstellt das BSH im Rahmen der SUP einen Umweltbericht, der Bestandteil der Informationen über die Fläche sein wird. Dieser Umweltbericht beinhaltet Bewertungen der Untersuchungen der Meeresumwelt.

## 2.2 Untersuchungsgegenstand Baugrund

Für den Baugrund wird eine Baugrundvorerkundung durchgeführt und dokumentiert.

Nach § 10 Abs. 1 S. 3 Nr. 2 WindSeeG wird vermutet, dass die Untersuchungen nach Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt wurden, wenn die Vorerkundung des Baugrunds unter Beachtung des jeweils geltenden „Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und -untersuchung für Offshore-Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel“ durchgeführt worden ist.

Die im Folgenden beschriebenen Untersuchungen zum Baugrund setzen die Anforderungen des Standard Baugrunderkundung um und konkretisieren diese:

Im Rahmen der Eignungsprüfung und -feststellung werden die Auswertungen der bathymetrischen Untersuchung sowie des Seitensichtsonar- und Magnetometersuntersuchungen abgeglichen und gegebenenfalls mittels ROV verifiziert. Diese Ergebnisse werden hinsichtlich des Schutzgutes Boden ausgewertet. In diesem Auswertungsprozess identifizierte Kulturgüter, wie z.B. Schiffswracks, fließen in die Eignungsprüfung ein. Im Rahmen der Voruntersuchung ist keine gesonderte Erkundung der Fläche auf Hindernisse, Wracks, Kampfmittel, Kultur- und Sachgüter sowie sonstige Objekte vorgesehen.

Die Baugrundvorerkundung 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 Probenent-

nahme/Drucksondierungen) 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.

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

Zusätzlich wird ein geotechnischer Datenbericht zur Flächenvoruntersuchung (gDF) erstellt, welcher dem potentiellen Vorhabensträger die Bestimmung der Baugrundkenngößen ermöglicht. Er umfasst die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse und der dazugehörigen Laboruntersuchungen bezogen auf den geotechnischen Teil der Vorerkundung gem. § 10 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 WindSeeG. Dabei werden Bodenproben mittels Laborversuchen zur Bestimmung der Bodenart und ihrer mechanischen Eigenschaften untersucht.

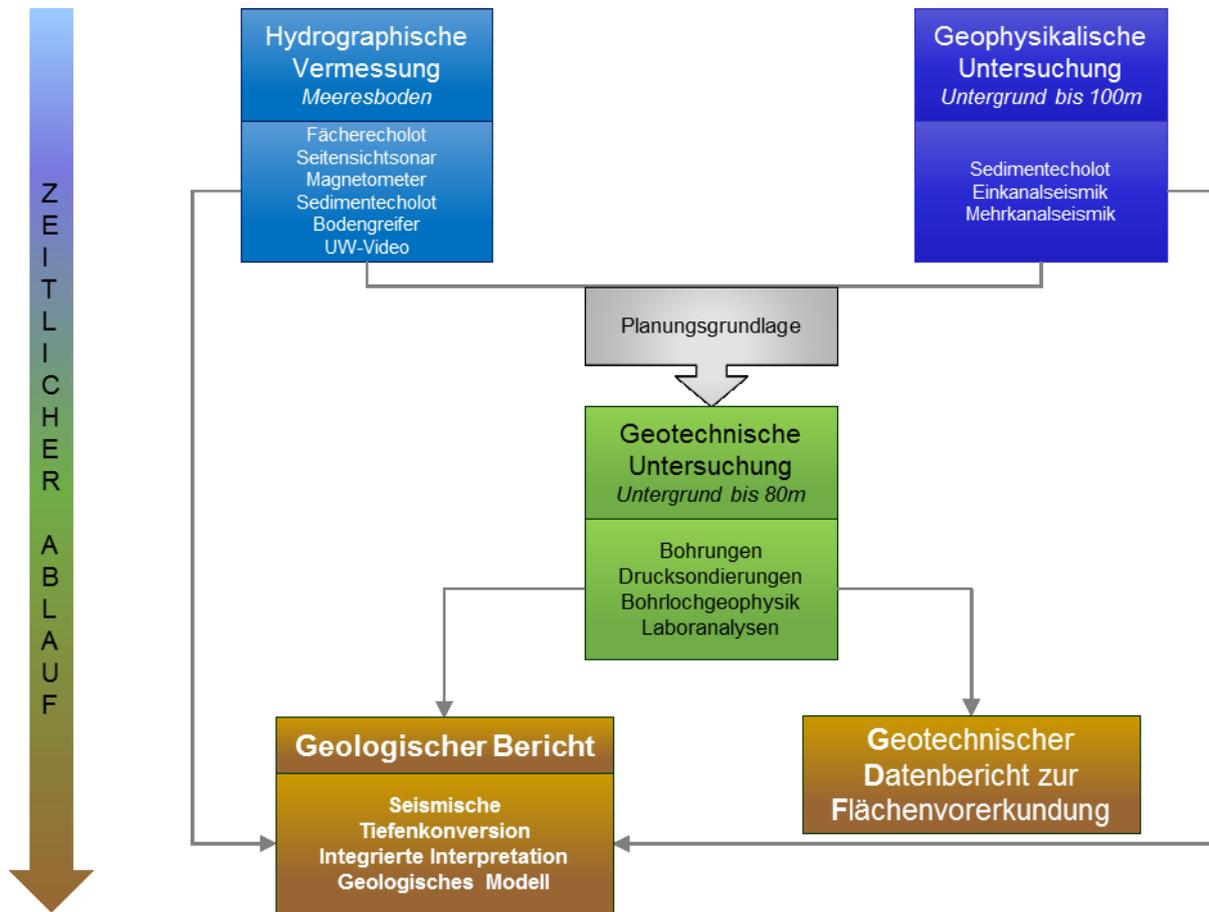


Abbildung 3: Schema des zeitlichen Ablaufs der Baugrundvorerkundung

Ziel der Baugrundvoruntersuchung ist es, eine ausreichende Informationsgrundlage zu schaffen, um dem obsiegenden Bieter in der Entwicklungsphase die Standortwahl der WEAs und die Vorplanung der Bauwerke zu ermöglichen. Die Herausforderung der Baugrundvoruntersuchung im zentralen Modell ist es, dies auch ohne bekanntes Parklayout sicherzustellen. So ist für die geophysikalische Untersuchung unter Abwägung von fachlichen Aspekten sowie der Wirtschaftlichkeit ein Profillinienetz vorgesehen, das bei der späteren Modellerstellung Aussagen zum Baugrund an beliebigen Lokationen zulässt.

Desweiteren werden im Rahmen der hydrographischen Vermessung weitere Anforderungen aus den Bereichen Meeresumwelt und Ozeanographie berücksichtigt. Hierzu zählen im Bereich der Meeresumwelt das BSH-Standarduntersuchungskonzept StUK in der aktuell gültigen Fassung, sowie die "BfN-Kartierungsanleitung für Riffe in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ)", welche die Detektion von Objekten mit einer Kantenlänge größer 30 Zentimeter fordern sowie erforderlichenfalls die weiteren Kartieranleitungen des BfN.

### 2.2.1 Untersuchungen

Für die Untersuchungen der komplexen Gestalt des Untergrundes haben sich hydrographische bzw. geophysikalische Mess- und Auswertemethoden für die relevanten Tiefenbereiche des Baugrundes etabliert. Die entsprechenden hydrographischen und geophysikalischen Arbeiten sind als zwei voneinander unabhängige Untersuchungen konzipiert. Das Gebiet N-9 wird flächendeckend untersucht. Dabei werden die FEP-Flächen im Gebiet N-9 mit den entsprechenden Untersuchungsflächen umschlossen, welche die jeweiligen Baugrund-Untersuchungsflächen bilden.

Die Untersuchungen werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

#### 2.2.1.1 Hydrographische Vermessung des Meeresbodens

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

- Fächerecholotuntersuchung für die Aufnahme der bathymetrischen Verhältnisse
- 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 unterhalb des Meeresbodens

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

- Greiferproben zur Kartierung der Sedimenttypen auf Basis der Seitensichtsonaruntersuchung
- Unterwasser-Videoaufnahmen (UW-Video) zur Kartierung der Sedimenttypen auf Basis der Seitensichtsonaruntersuchung
- Unterwasser-Videoaufnahmen (UW-Video) zur Verifizierung von Objekten auf Basis der Seitensichtsonar- und Fächerecholotuntersuchung

Die zu vermessenden Flächen orientieren sich an den entsprechenden FEP-Flächen. Es wird eine vollständige Erfassung der FEP-Flächengrenzen sichergestellt, um die spätere Planung des obsiegenden Bieters nicht einzuschränken. Daher umschließen die Untersuchungsflächen die FEP-Flächen.

Die Bathymetrie bildet die Grundlage für alle weiteren Untersuchungen im Bereich der Geophy-

sik und Geotechnik. Die Fächerecholotuntersuchung erfolgt daher flächendeckend nach „IHO Standard for Hydrographic Surveys, 6th Edition, Special Publication n° 44, Exclusive Order“. Die Vermessung der Bathymetrie erfolgt mit einer Überlappung von 100 %, um Objekte mit einer Größe von mehr als 50 cm detektieren zu können. Die Bathymetrie wird mit einer Auflösung von 0,5 m x 0,5 m bereitgestellt.

Von den Profilabständen der Bathymetrie sind die weiteren Messsysteme abhängig. Daraus folgt, dass die Seitensichtsonaruntersuchungen auf den Profilabstand der Bathymetrie angepasst werden, wodurch eine höhere Auflösung erreicht wird.

Die Flächen werden mittels Seitensichtsonar nach Objekten mit einer Größe von mehr als 30 cm untersucht. Es wird ein Seitensichtsonar-mosaik mit einer Auflösung von 0,25 m x 0,25 m erstellt. Dieses gibt einen Überblick über die vorkommenden Sedimenttypen und -strukturen und bildet damit die Grundlage für die anschließende Sedimentbeprobung der Meeresbodenoberfläche mittels Bodengreifer und Unterwasservideokamera. Es wird je eine Greiferprobe auf 5 km<sup>2</sup> entnommen. Die Laborergebnisse der Sedimentproben sowie die Unterwasservideos werden zur Klassifizierung und Interpretation der prozessierten Seitensichtsonar-Ergebnisse gemäß der Kartierungsanleitung des BSH herangezogen.

Die Untersuchungen bilden die Grundlage, um eine Identifizierung und Abgrenzung von gesetzlich geschützten Biotopen vorzunehmen. Die Ergebnisse der Fächerecholot- und Seitensichtsonaruntersuchungen fließen außerdem in die SUP für das Schutzgut Boden ein.

Die Sedimentecholotuntersuchung wird auf allen Profilen durchgeführt. Die Ergebnisse der Sedimentecholotuntersuchung werden in Form von repräsentativen Alignmentcharts bereitgestellt und fließen in das geologische Modell mit ein.

Zusätzlich zu den oben bereits genannten Untersuchungsmethoden wird eine Magnetometeruntersuchung durchgeführt. Die Magnetometeruntersuchung gibt Hinweise auf magnetische Anomalien im Messgebiet. Sie dient der prinzipiellen Überprüfung des Untersuchungsgebietes auf Wracks, aktive und inaktive Kabel, Metallteile und andere Gegenstände. Sie dient nicht zur Detektion von Kampfmitteln. Die Profilabstände orientieren sich ebenfalls an den Abständen der Bathymetrie.

### 2.2.1.2 Geophysikalische Untersuchung des Untergrundes (bis 100 m Tiefe)

Die geophysikalische Messkampagne wird entlang eines regelmäßigen Profilrasters durchgeführt. Prinzipiell sind dafür zwei Untersuchungsmethoden mit folgenden Zielsetzungen vorgesehen:

- Parametrisches Sedimentecholot, inkl. Wasserschallmessungen, zur Abbildung geologischer Strukturen und Objekte auf den obersten 6 m unterhalb des Meeresbodens bei einem vertikalen Auflösungsvermögen von mindestens 0,25 m. Die laterale Abtastrate beträgt hierbei mindestens 3 Hz bei 4kn.
- Mehrkanalseismik zur Abbildung geologischer Strukturen und Objekte auf den obersten 100 m unterhalb des Meeresbodens bei einem vertikalen Auflösungsvermögen von mindestens 1 m und einem Bin-Intervall von mindestens 1,6 m. Als seismische Quelle kommt ein Sparker-System zum Einsatz. Die Aufzeichnung der erzeugten Signale erfolgt über ein Mehrkanalsystem bestehend aus mindestens 24 Einzelkanälen.

Die geophysikalischen Untersuchungen werden entlang von Profilen durchgeführt, die in einem gleichmäßigen Raster angeordnet sind. Der Linienabstand der Untersuchung beträgt in Längs- und Querrichtung je 150 m. Im Falle einer kombinierten hydrographischen und geophysikalischen Messkampagne wird der Abstand der

Längslinien entsprechend der sich aus den hydrographischen Vermessungsarbeiten ergebenden Notwendigkeiten verringert und der Querlinienabstand dem Verhältnis nach entsprechend erhöht. Bei der Untersuchung wird auf eine vollständige Datenüberdeckung innerhalb der FEP-Fläche geachtet. Dazu werden die Profile nach Westen, Süden, Osten und Norden um ca. 200 m über die Grenze des Gebiets gemäß FEP hinaus verlängert. Bei Besonderheiten im Untersuchungsgebiet werden die Profilabstände angepasst.

Die akquirierten Rohdatensätze werden bzgl. ihrer jeweiligen Zieltiefenbereiche auf eine optimale Auflösung hin bearbeitet. Dies umfasst im Falle der mehrkanalseismischen Daten u.a. eine Datenbereinigung, eine Analyse der seismischen Ausbreitungsgeschwindigkeiten, eine Multiplenunterdrückung, eine Trimstatik-Korrektur und eine Migration im Zeitbereich. Die bearbeiteten hydroakustischen/seismischen Daten werden in ein gemeinsames Auswerteprojekt überführt, anhand dessen im Rahmen einer ersten Interpretation im Zeitbereich (seismische Laufzeiten) stratigraphische Einheiten und geologische Strukturen, wie z. B. eiszeitliche Rinnensysteme oder Störungen, identifiziert und lokalisiert werden. Basierend auf diesen Informationen erfolgt im Anschluss die Festlegung der Bohr- und Sondier-Lokationen für die Geotechnische Untersuchung.

Im Rahmen der Erstellung des geologischen Berichts und unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der geotechnischen Untersuchung ist die Tiefenkonversion der geophysikalischen Daten vorgesehen. Die Daten stellen somit die Grundlage für das geologische Tiefenmodell dar.

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

Im Rahmen der geotechnischen Erkundung werden indirekte und direkte (ingenieur-) geologi-

sche Informationen (Drucksondierungen, Bohrungen mit Probenentnahme) erhoben. Im Anschluss werden die gewonnenen Bodenproben in Laborversuchen zur Bestimmung der Bodenart, der Zustandsform und der mechanischen Eigenschaften beprobt. Die Ergebnisse werden im gDF festgehalten. Die geotechnische Untersuchung umfasst folgende Aufschlussverfahren:

- repräsentative Drucksondierungen zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse des Untergrundes bis zu 80 m Tiefe
- repräsentative Bohrungen mit Probenentnahme zur Bodenansprache und Gewinnung von Bodenproben für die geotechnischen Laborversuche bis zu 80 m Tiefe
- bohrlochgeophysikalische Untersuchung für die Bestimmung seismischer Intervall-Geschwindigkeiten

Für die Bestimmung der Bodenkennwerte:

- Laborversuche zur Klassifikation und Bestimmung der mechanischen Eigenschaften

Die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchung werden in einem Bericht zusammengestellt, der die Darstellung aller verfügbaren geotechnischen Informationen enthält. Die geotechnischen Erkundungen (Offshore- und Laborarbeiten) werden von einem vom BSH beauftragten geotechnischen Fachexperten überwacht. Dieser erstellt anschließend den gDF.

Für die Flächen im Gebiet N-9 werden an insgesamt 81 Lokationen - jeweils Bohrungen mit Probenentnahme und Drucksondierungen - vorzugsweise mit Porenwasserdruckmessungen und seismischen Versuchen benötigt.

Tabelle 2: Lokationen pro Fläche

Fläche	Grundfläche [km <sup>2</sup> ]	Lokationen
N-9.1	158	30
N-9.2	157	30

N-9.3	106	21
-------	-----	----

Die Lage der Aufschlüsse wird auf Grundlage der geophysikalischen Erkundungsergebnisse unter Berücksichtigung geologischer Strukturen repräsentativ für die Fläche festgelegt.

Zudem ist bei der Auswahl der Lokationen bereits zu berücksichtigen, dass auf der Fläche N-9.1 mittig eine verfüllte Förderbohrung (BDN Bohrung BH-89/3 mit den Koordinaten 32291659,51 Ost und 6037837,76 Nord) existiert, welche nicht abgegraben werden darf. Hier-von ist ein Mindestabstand von 5 m in alle Rich-tungen einzuhalten.

An jeder Lokation werden zusätzlich geophysi-kalische Bohrlochmessungen bis zu einer Tiefe von 80 m durchgeführt, um Primär- und Scherwellen-Intervallgeschwindigkeiten zu erhalten. Zudem wird die natürliche Gammastrahlung ge-messen und mittels Caliper die Geometrie des Bohrlochs erfasst.

Tabelle 3: Vorgesehene Laboruntersuchungen an den Bodenproben

Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4
Wassergehaltsbestimmungen	DIN EN ISO 17892-1
Bestimmung der Konsistenzgrenzen	DIN EN ISO 17892-12
Bestimmung der Schrumpfgrenzen	DIN 18122-2
Bestimmung der Korndichte	DIN EN ISO 17892-3
Bestimmung der Dichte bei lockerster und dichtester Lagerung	DIN 18126
Bestimmung des pH-Wertes	DIN ISO 10390:2005-12
Bestimmung des Sulfatgehaltes	DIN EN ISO 11885 Säureauszug nach DIN 4030-2
Bestimmung des Chloridgehaltes	DIN 4030-2
Bestimmung des Kalkgehalts	DIN 18129
Bestimmung der organischen Anteile	DIN 18128
Bestimmung der Korndichte	DIN EN ISO 17892-3
Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit	ASTM D5334-14
Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts	DIN EN ISO 17892-11
Bestimmung der Kornform	DIN EN ISO 14688-1
Eindimensionaler Kompressionsversuch, (Oedometertest)	DIN EN ISO 17892-5

Die Aufschlusstiefe der Bohrungen und der Drucksondierungen ist grundsätzlich auf 80 m festgelegt, um die im Rahmen der Vorentwurfs-planung vorgesehenen, gängigen Gründungs-varianten abzudecken.

Es werden Kernproben der Entnahmekategorie A nach DIN EN ISO 22475-1 mit Bodenproben der erforderlichen Güteklasse entnommen:

- bei bindigen Böden werden Bodenproben der Güteklasse 1, mindestens aber der Güteklasse 2 gewonnen
- bei nichtbindigen Böden werden mindestens Bodenproben der Güteklasse 4 gewonnen.

Im Anschluss an die Probenahme sind Laborun-tersuchungen an den Bodenproben vorgesehen. Dafür werden die Bodenproben klassifiziert und charakterisiert und folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

Triaxialversuche	DIN EN ISO 17892 -9
Direkter Scherversuch	DIN EN ISO 17892-10
Ringscherversuche Einfachserversuche (DSS)	„ICP Design Methods for driven Piles in Sands and Clays“, Jardin et al. (2005) ASTM D6528-17

#### 2.2.1.4 Geologisches Modell

Für die Erstellung des geologischen Modells werden die hydroakustischen/mehrkanalseismischen Datensätze im Zeitbereich ausgewertet und mithilfe der geotechnischen Ergebnisse in den Tiefenbereich überführt. Nach diesem Prozessierungsschritt liegen die stratigraphischen Einheiten und geologischen Strukturen mit Tiefenangaben – in Metern – vor.

Aus der zusammengeführten Datengrundlage (hydrographische Vermessung, geophysikalische Untersuchung, geotechnische Untersuchung) wird das geologische Untergrundmodell erstellt und ingenieurgeologisch interpretiert. Das Modell umfasst somit alle geologischen Vorerkundungsergebnisse der jeweiligen Flächen im Gebiet N-9.

#### 2.2.2 Daten und Berichte

Die Bereitstellung der Berichte und Daten erfolgt flächenbezogen. Geodaten werden als GIS-Projekte und Rohdaten sowie Zwischenprodukte sortiert nach Fachbereichen bereitgestellt.

##### 2.2.2.1 Berichte

Es werden je ein geotechnischer Datenbericht zur Flächenvorerkundung (gDF) und ein Geologischer Bericht zur Verfügung gestellt.

#### Geologischer Bericht

Im Geologischen Bericht werden die Ergebnisse der hydroakustischen/geophysikalischen Aufnahmen und die Ergebnisse der geotechnischen

Vorerkundung zusammengeführt und hinsichtlich ihrer Geologie interpretiert. Der Bericht enthält eine Beschreibung des geologischen Modells. Er ist ingenieurgeologisch ausgerichtet und stellt zusammen mit dem geotechnischen Datenbericht zur Flächenvorerkundung die Informations- und Datengrundlage aus der geologischen Vorerkundung des Baugrundes dar. Der Geologische Bericht enthält Informationen zu folgenden Punkten:

Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen

- Zeitraum der Arbeiten auf See und im Labor
- Beschreibung aller verwendeten Messsysteme und -geräte inklusive der Angaben zu den Mess- und Toleranzbereichen der einzelnen Messgrößen
- Relevante Angaben aus den Messprotokollen wie z. B. äußere Bedingungen und Schallprofile im Wasser

Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse

- Bathymetrie, Sedimentecholotvermessung, Mehrkanalseismik, Bohrungen, Sondierungen, Rückstreu-Mosaik aus Seitensichtsonar-Untersuchungen, Seismogramme, Koordinatenliste der aufgefundenen Anomalien
- Zusammenfassende Darstellung der Datenprozessierung
- Lage der Profile und Bohrungen, Bohrprofile nach DIN 4023 einschließlich Toleranzbereich der verwendeten Messsysteme, Lage-

genauigkeit der Profile und Aufschlüsse und verwendetes Bezugssystem

- Gegenüberstellung von akustischer Beschreibung der Sedimenteinheiten mit lithologischer Beschreibung aus den Schichtverzeichnissen und Drucksondiererergebnissen
- Geologische Interpretation
- Darstellung und Beschreibung der Ergebnisse
- Bewertung der Ergebnisse, Darstellung der Interpretationsgrenzen und der verbleibenden Erkundungsrisiken.

### **Geotechnischer Datenbericht zur Flächen- vorerkundung (gDF)**

Der gDF umfasst mindestens:

#### Geotechnische Erkundungen

- Ziel und Anwendungsbereich der geotechnischen Untersuchungen
- Zusammenfassender Überblick über die durchgeführten geotechnischen Erkundungen
- Zeitpunkt der Ausführung der Arbeiten und besondere Feststellungen bei der Bohrüberwachung
- Angaben zur geodätischen Vermessung, Bestimmung der standortbezogenen Wassertiefe, Tide und zeitabhängigen Wassertiefenkorrektur inklusive Angabe des Bezugsniveaus
- Beschreibung der angewandten Aufschlussverfahren
- Beim Einsatz von mehreren Messsystemen werden die Ergebnisse gegenübergestellt
- Angaben zur Ermittlung, Korrelation und Interpretation (Klassifizierung) der in-situ-Messergebnisse

- Angaben zur Messgenauigkeit bzw. Toleranz eingesetzter Messverfahren, Feldberichte der Bohrungen nach DIN EN ISO 14688-1, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1
- Hinweise auf Grenzen und Einschränkungen der verwendeten Erkundungsverfahren

#### Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen

- Beschreibung der Ergebnisse der Bohrungen mit Probenentnahme und Drucksondierungen je Erkundungspunkt
- Darstellung aller Aufschlusspunkte in einem Lageplan
- Bodenprofile mit Bodenarten und Höhenlage der Schichtgrenzen in Relation zum Meeresboden und Meeresspiegel inkl. Angabe des Bezugssystems
- Ergebnisse der Bohrungen werden höhengerecht nach DIN 4023 dargestellt
- Ergebnisse von Drucksondierungen werden unter Beachtung der Normenreihe DIN EN ISO 22476 dokumentiert
- Ergebnisse von Sondierungen werden neben lokal zugeordneten Bohrprofilen aufgetragen

#### Laboruntersuchungen

- Vollständige Darstellung des Laborprogramms (Probenauswahl, Verfahren, Normen, Protokolle) mit Bezug zur Probenqualität
- Darstellung der Ansprache und Zuordnung der erreichten Güteklassen gemäß DIN EN 1997-2 und DIN 4020 der Bodenproben
- Beschreibung der Ergebnisse der Ansprache und Klassifikation je Erkundungspunkt
- Zusammenfassende Darstellung der Durchführung (Randbedingungen, Probenvorbe-

reitung) und der Ergebnisse der Laborversuche je Versuchsart, Darstellung der gemessenen Bandbreiten

- Beschreibung der jeweils angewendeten Versuchsanordnungen mit Verweis auf die jeweilige Norm
- Die Ergebnisse von Kompressionsversuchen werden als Drucksetzungslinien und als Zeitsetzungslinien dargestellt, die Laststufen und die Konsolidierungsdauern werden angegeben
- Die Ergebnisse von Versuchen zum Festigkeitsverhalten des Bodens werden in Übereinstimmung mit den einschlägigen Normen dargestellt
- Die Versuchsrandbedingungen zur Untersuchung des Formänderungsverhaltens und der Scherfestigkeit werden in Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen festgelegt, so dass die Ergebnisse für die gängigsten Gründungssysteme verwendbar sind
- Zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Ergebnisse der Laborversuche

#### Bestandsdaten

- Darstellung von Bestandsdaten (Erkundungs-Labordaten)
- Zusammenstellende Darstellung und Bezugnahme zu den erhobenen Daten

#### Baugrundbeschreibung

- Zusammenfassende Beschreibung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse mit Bezug auf die Ergebnisse der geophysikalischen Erkundung
- Nennung der Hauptbodenarten und Zuordnung der Tiefenbereiche je Erkundungspunkt
- Darstellung der Ergebnisse mit Wiedergabe der erkundeten Schichtenfolge

### **2.2.2.2 Daten**

#### **Fächerecholot**

- Berichterstattung ist Teil des hydrographischen Abschlussberichts
- Messprotokolle
- Rohdateien der Profillinien (\*.pds, \*.s7k, \*.xtf, \*.all)
- xyz Daten / \*.csar files
- Nachweis der Kalibrierung, inkl. Rohdaten
- Wasserschallprofile
- Klassifizierte Objekte als Geodatensatz
- Profillinien als Geodatensatz
- Auswertungen: Caris Projekte, inkl. Vessel-file

#### **Seitensichtsonar**

- Berichterstattung ist Teil des hydrographischen Abschlussberichts
- Messprotokolle
- Rückstreu-Mosaik (\*.tiff)
- Wasserschallprofile
- Klassifizierte Objekte, Targetliste (\*.txt, \*.xlsx)
- Sedimentklassifizierung als Geodatensatz
- Profillinien als Geodatensatz
- SonarWiz Projekt
- Rohdateien der Profillinien

#### **Greiferproben Video**

- Berichterstattung ist Teil des hydrographischen Abschlussberichts
- Messprotokolle
- Korngrößenanalysen (\*.txt, \*.xlsx)

- Positionen als Geodatensatz
- Greiferstation als Geodatensatz
- Probenbeschreibung (beinhaltet u.a. Hauptgemengteil, Nebengemengteile, Schillgehalt, Benthos, Bioturbation)
- Fotos der Proben
- Videoaufzeichnungen

### **Magnetometer**

- Berichterstattung ist Teil des hydrographischen Abschlussberichts
- Messprotokolle
- Georeferenzierte Rohdaten
- Georeferenzierte, prozessierte Daten
- Profillinien als Geodatensatz
- Navigationsdaten

### **Hydroakustik/Seismik**

- Berichterstattung ist Teil des geophysikalischen Abschlussberichts mit Angaben zur Einmessung ins Schiffsbezugssystem und zur resultierenden Positionierungsgenauigkeit, zu den verwendeten Geräten, der Datenbearbeitung und dem Messschiff sowie zu den Auswerteergebnissen
- Messprotokolle
- Georeferenzierte Rohdaten inkl. vollständig gepflegter Header
- Georeferenzierte, prozessierte Daten (poststack)
- Georeferenzierte, tiefenkonvertierte Daten
- Profillinien als Geodatensatz
- Navigationsdaten/Schusstabellen

- Aus der Interpretation resultierende Datenprodukte wie Grids/Shapes/Picks seismischer Horizonte
- Datenauswerteprojekt (KINGDOM Projekt) im Zeitbereich

### **Sondierungen/Bohrungen**

- Erkundungsbericht
- Feldberichte
- Lokationen als Geodatensatz
- Dokumente zur Bohrkernansprache
- Bohrlochgeophysikalische Logs
- Kernbeschreibungen (\*.txt, \*.xlsx)
- GeODin 9 Datenbank und Wörterbuch (Syslib)

### **Laborergebnisse**

- Datenbericht Labor
- Laborergebnisse (\*.txt, oder \*.xlsx)
- GeODin 9 Datenbank und Wörterbuch (Syslib)

### **Geologisches Untergrundmodell**

- Modell-Datensatz (u.a. als Kingdom-Projekt) und Gridfiles der Horizonte

## **2.3 Untersuchungsgegenstand Wind**

### **2.3.1 Grundlagen**

Über die Wind- und ozeanographischen Verhältnisse werden nach § 10 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 WindSeeG Berichte erstellt. Diese sind nach dem Stand von Wissenschaft und Technik auszuführen.

Die Gesetzesbegründung führt aus, dass für die Berichte hinsichtlich Wind und Ozeanographie in

der Regel ein größerer Bereich betrachtet wird als nur spezifisch die voruntersuchte Fläche. Die Berichte müssen nicht dem Detaillierungsgrad eines Windgutachtens für die spezifische Fläche entsprechen, insbesondere können bei der Erstellung der Berichte nur vorhandene und verfügbare Erkenntnisse berücksichtigt werden. Prognosen und gutachterliche Schlussfolgerungen bezüglich des Windertrags werden nicht getroffen. Die konkrete Berechnung des Windertrags obliegt vielmehr dem Bieter selbst. Gleichwohl sollen die Bieter für die Planung ihrer Vorhaben relevante Informationen erhalten.

Für die Untersuchung der Windverhältnisse im Gebiet N-9 werden folgende Datenquellen bzw. Verfahren verwendet:

- Messungen Windgeschwindigkeit und -richtung, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck, Wassertemperatur an der Oberfläche
- Ensemble von Reanalysen der Atmosphäre

Für die Messungen wird eine Auswertung der Daten und ein Bericht bezogen auf das gesamte Gebiet N-9 erstellt, für das Ensemble von Reanalysen eine Auswertung und ein Bericht für jede Fläche im Gebiet N-9. Die Ergebnisse aus beiden Verfahren werden geprüft und in jeweils einem Gesamtbericht für jede Fläche im Gebiet N-9 zusammengefasst.

### 2.3.2 Messungen

Für eine Klimatologie der Windverhältnisse im Gebiet N-9 sollen die Messungen an der Forschungsplattform FINO1 verwendet werden. Diese befindet sich im Gebiet N-2. FINO1 wurde im Jahr 2003 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) errichtet, um bessere Kenntnisse über die meteorologischen, ozeanographischen und ökologischen Verhältnisse in den geplanten Offshore-Windenergiegebieten zu erlangen ([www.fino-offshore.de](http://www.fino-offshore.de)). Auf der Arbeitsplattform ist ein Mast errichtet, an dem in Höhen zwi-

schen 30 und etwa 100 m die wichtigsten meteorologischen Parameter, insbesondere Windgeschwindigkeit und -richtung, gemessen werden. Die Winddaten von FINO1 wurden zusammen mit denen von FINO2 und FINO3 im BMWi-Verbundprojekt FINO-Wind einheitlich qualitätsgeprüft und um den Einfluss des Messmastes auf die Windmessung korrigiert ([www.dwd.de/finowind](http://www.dwd.de/finowind)). Dieser standardisierte Datensatz ist seit 01/2019 kostenlos auf der Homepage des BSH unter <http://fino.bsh.de> abrufbar.

Da sich das Windfeld insbesondere im Bereich von FINO1 durch die umliegenden, im Betrieb befindlichen Windparks geändert hat, werden für die Einordnung in die Klimatologie aus den Reanalysedaten im Gebiet N-9 einjährige Messungen des Windprofils im Höhenbereich der Rotoren der Windenergieanlagen durchgeführt. Dafür werden 2 LiDAR-Bojen direkt im Gebiet N-9 installiert. Damit können die je nach Windrichtung unterschiedlichen Abschattungseffekte durch bestehende Windparks bestimmt werden. Zusätzlich werden die Größen Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Oberflächenwassertemperatur gemessen. Informationen über Niederschlag werden ebenfalls im Rahmen der Messungen erhoben. Die Messdaten werden statistisch ausgewertet und die Ergebnisse in einem Bericht nach Stand von Wissenschaft und Technik bereitgestellt.

### 2.3.3 Reanalysen

Weitere Windinformationen für das Gebiet der AWZ und in den relevanten Höhen von 10 m bis 250 m können mit zeitlich und räumlich hoch aufgelösten regionalen Reanalysen der Atmosphäre bereitgestellt werden. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) wird für das Gebiet N-9 ein Ensemble von Reanalysen auswerten. Dazu gehört die regionale Reanalyse COSMO-REA6. Diese wurde im Rahmen des Hans Ertel Zentrums für Wetterforschung (HERZ) von der Universität Bonn in Zusammenarbeit mit dem DWD entwickelt ([www.herz-tb4.uni-bonn.de](http://www.herz-tb4.uni-bonn.de)). Die Reanalyse wurde für Europa (6 km Auflösung,

1995-2019/08) mit dem COSMO-Modell erstellt. Die zeitliche Auflösung der Daten beträgt 1 Stunde. Die untersten Schichten liegen in Höhen von 10 m, 35 m, 69 m, 116 m, 178 m und 256 m über mittlerem Meeresniveau (Mean Sea Level = MSL). Als weitere Reanalyse wird ERA5 des europäischen Zentrums für mittelfristige Wettervorhersage Reading (UK) herangezogen. Die meteorologischen Größen liegen auf den Höhen 10 m, 31 m, 54 m, 79 m, 107 m, 137 m, 170 m, 205 m, 245 m, 288 m, 334 m und 385 m vor. Die Daten beginnen im Jahr 1950 und werden fortlaufend aktualisiert.

#### 2.3.4 Gesamtberichte

Auf der Basis der LiDAR-Messungen, der FINO-Messungen und der Reanalysen werden folgende Statistiken bereitgestellt:

##### Langjährige Mittelwerte

- mittlere Luftdichte
- mittlere Windgeschwindigkeit
- Kennwerte der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit
- Verteilung der Windrichtungen (Windrosen)
- Angaben zur Turbulenz

##### Extremwindparameter

- Luftdichte bei Extremwindereignissen
- max. Windgeschwindigkeit über 10 Min im 1-Jahreszeitraum (Reanalysen: 1 Stunde)
- max. Windgeschwindigkeit über 10 Min im 50-Jahreszeitraum (Reanalysen: 1 Stunde)

Die erhaltenen Daten und Ergebnisse werden für jede Fläche des Gebiets N-9 in einem Gesamtbericht zusammengefasst, in welchem die Windverhältnisse auf der jeweiligen Fläche umfassend bewertet werden.

## 2.4 Untersuchungsgegenstand Ozeanographie

Über die Wind- und ozeanographischen Verhältnisse werden nach § 10 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 Wind-SeeG Berichte erstellt. Diese sind nach dem Stand von Wissenschaft und Technik auszuführen. Die Gesetzesbegründung führt aus, dass für die Berichte hinsichtlich Wind und Ozeanographie in der Regel ein größerer Bereich betrachtet wird, als nur spezifisch die voruntersuchte Fläche.

Die Beschreibung der ozeanographischen Verhältnisse der vorgesehenen Flächen 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.

In die zusammenfassenden Berichte fließen sowohl vor Ort gemessene („in-situ“) Daten als auch Modelldaten ein, die statistisch ausgewertet werden. Ziel dieser Herangehensweise ist es, eine Validation der Ergebnisse und eine Abschätzung der Fehlergrenzen zu ermöglichen.

Die ozeanographischen Berichte beinhalten Grundlageninformationen zu:

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

### 2.4.1 Untersuchungen

Als in-situ Daten für das Gebiet N-9 werden vorhandene Messdaten von der Forschungsplattform FINO1 herangezogen, sowie Daten von zwei Seegangsbojen. Diese werden ab 2022 im Gebiet N-9 einmal im südwestlichen und einmal im nordöstlichen Teil verankert. Zusätzlich wird ab 2022 an einer dieser Positionen ein Boden-

gestell ausgebracht, das mit einem Strömungsmesser und einer CTD-Sonde (Conductivity, Temperature, Depth) zur Messung der Wassertemperatur und des Salzgehaltes ausgestattet ist. Die so gewonnenen Daten werden geräteintern gespeichert. Eine Ausnahme hiervon bilden die Seegangsmessungen, deren Daten, neben der geräteinternen Speicherung, via Satellit regelmäßig an Land übertragen werden. Aufgrund der physischen Belastung der Gerätschaften und des biologischen Bewuchses, der die Messungen stark beeinflussen kann, müssen die Verankerungen grundsätzlich alle drei Monate gewartet bzw. ausgetauscht werden. Bei diesen Wartungseinsätzen findet eine zusätzliche Sicherung der Messdaten statt.

Der Seegang wird mit „Datawell Directional Waverider MK III“ Seegangsbojen gemessen. Halbstündlich werden die Parameter, wie signifikante Wellenhöhe, upcrossing-Periode und Peak-Periode aus den spektralen Messungen berechnet.

Die Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen werden im Profil vom Boden bis zur Oberfläche gemessen. Das Messgerät ist ein ADCP („Acoustic Doppler Current Profiler“) der Firma Nortek AS.

Die Wassertemperatur und der Salzgehalt werden mit einer SBE37 CTD Sonde der Firma SeaBird gemessen.

Die Wassertemperatur wird an der FINO1-Forschungsplattform in 3 m, 10 m, 15 m und 20 m Tiefe mit hochpräzisen PT-40 Sensoren der Firma Sea&Sun erfasst. Der Salzgehalt und die Wassertemperatur wird mit zwei CTD-Sonden der Firma SeaBird in 6 m und in 25 m Tiefe gemessen.

#### 2.4.2 Berichte und Auswertungen

Die weitere Grundlage für den Bericht über die ozeanographischen Verhältnisse bilden statistische Auswertungen von Modelldaten. Die Modelle werden vom Helmholtz-Zentrum hereon in Geesthacht betrieben und gerechnet.

Bei den Modelldaten zur Extremwertanalyse werden „Forcings“ (Antrieb durch Winddaten) benötigt. Dazu wird ein COSMO-CLM-Hindcast für die Jahre 1948-2021 mit einer Auflösung von  $0.11^\circ$ , einem Zeitschritt von 75 s und 40 vertikalen Schichten durchgeführt.

Zur Erstellung des Hindcasts für die hydrodynamischen Parameter (Wasserstand, Temperatur, Salzgehalt, Strömung, Eisbedeckung) wird auf die aktuelle Version des HAMSOM-ECOSMO-Modells in der Nord- und Ostseekonfiguration zurückgegriffen. Das Modell wird mit einer Gitterauflösung von ca. 2 km aufgesetzt und mit 40 Schichten maximal gerechnet.

Zur Erstellung der Seegangshindcasts wird auf das am Helmholtz-Zentrum hereon vorhandene Seegangsmodell WAM in seiner aktuellsten Version zurückgegriffen. Das Modellgebiet deckt die Bereiche der Nord- und Ostsee in einer Auflösung von etwa 5 km ab.

Aus den mit den genannten Simulationen gewonnenen Zeitserien werden Extremwerte für Wiederkehrperioden von bis zu 100 Jahren für folgende Parameter errechnet:

- Positiver Wasserstand, negativer Wasserstand,
- Maximale Oberflächenströmung,
- Maximale bodennahe Strömung
- Signifikante Wellenhöhe,
- Maximale Wellenhöhe,
- Peak-Wellenperiode,
- Zero-crossing-Periode.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung der beschriebenen Modelldaten und deren Validierung durch in-situ-Daten werden in umfassenden Berichten über die ozeanographischen Verhältnisse in den einzelnen Flächen des Gebiets N-9 zusammengefasst. Die statistischen Auswertungen der Modelldaten erfolgen in Form von Streudiagrammen, Richtungsverteilungen und Tabellen.

## 2.5 Untersuchungsgegenstand Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs

Gemäß § 12 Abs. 3 WindSeeG wird zusätzlich die verkehrlich-schiffahrtspolizeiliche Eignung der zu untersuchenden Flächen in der AWZ der Nord- und Ostsee betrachtet. In einem Fachgutachten werden mögliche Auswirkungen einer Bebauung der zu untersuchenden Flächen mit Offshore-Anlagen auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs einschließlich der damit verbundenen Risiken untersucht und bewertet.

Beurteilt werden die qualitativen und quantitativen Auswirkungen der Bebauung der jeweiligen Fläche auf die Schifffahrt unter kumulativer Betrachtung aller in einem Verkehrsraum befindlichen FEP-Flächen bzw. bebauter oder planfestgestellter Windparkflächen.

Im Rahmen dessen erfolgt eine Berechnung der Kollisionswiederholungsrate zum Zeitpunkt der Bebauung der betrachteten Flächen und es wird ermittelt, wann die Kollisionswiederholungsrate voraussichtlich unter 100 Jahre sinken wird.

Hierzu wird bei Addition aller Kollisionsrisiken durch manövrierunfähige und manövrierfähige Fahrzeuge aller Schiffstypen der gewerblichen Schifffahrt auf den verschiedenen identifizierten Schifffahrtsrouten in der Umgebung der jeweiligen Fläche einschließlich aller weiteren Vorhaben im selben Verkehrsraum (kumulative Betrachtung) der statistisch zu erwartende Zeitraum zwischen zwei Kollisionen zwischen einer Windenergieanlage und einem Schiff (Kollisionswiederholrate) zunächst ohne Berücksichtigung weiterer risikomindernder Maßnahmen ermittelt. Hierauf aufbauend werden, soweit die in der Arbeitsgruppe „Genehmigungsrelevante Richtwerte für Offshore-Windparks“ des BMV (I 2004 und II 2008) erarbeiteten Akzeptanzgrenzwerte nicht eingehalten werden, risikomindernde Maßnahmen bei einer weiteren Berechnung berücksichtigt.

Das Fachgutachten basiert auf den Festlegungen und Ergebnissen der Arbeitsgruppe „Genehmigungsrelevante Richtwerte für Offshore-Windparks“ des BMV (I 2004 und II 2008).

### Untersuchungsschwerpunkte des Fachgutachtens:

- Darstellung, Analyse und Bewertung der gegenwärtigen Verkehrssituation (Verkehrsstruktur und -frequenz, relevante Verkehrsregeln, Verkehrstrennungsgebiete, etc.) im Umfeld der zu untersuchenden Fläche sowie im überregionalen Verkehrsraum einschließlich einer Darstellung der Schifffahrtsrouten, Verkehrsrelationen und Verkehrsregeln
- Beschreibung und Ermittlung der vorherrschenden Umweltverhältnisse (klimatisch, meteorologisch-hydrologisch), soweit verkehrlich relevant
- Flächenbezogene szenarische Analyse des von einer Bebauung der Flächen ausgehenden Unfallrisikos für den Schiffsverkehr (Risk-Assessment):
  - Unter Berücksichtigung der umgebenden (voraussichtlichen) Bebauungssituation, somit Berücksichtigung der umgebenden Offshore-Installationen (der benachbarten Windparkvorhaben entsprechend deren tatsächlicher oder mindestens planungsrechtlich verfestigter Aufstellungsmuster) sowie der anderen Flächen im betreffenden Verkehrsraum (kumulative Betrachtung)

- Bei Betrachtung innerhalb von Verkehrsräumen von 20 Seemeilen gemessen um die jeweilige Fläche, ermittelt von der Flächenaußengrenze
- Zu betrachtende Flächen und vorgesehene zeitliche Reihenfolge entsprechend der Annahmen des FEP
- Unter Zugrundelegung modellhafter Planungen u.a. ausgehend von der tatsächlich bebaubaren Fläche gemäß FEP, den Abstandsvorgaben gemäß FEP, der sich daraus ergebenden Anzahl von Windenergieanlagen bei Verwendung des sich aus einer gleichmäßigen Verteilung auf der Fläche ergebenden Aufstellmusters
- Darstellung möglicher Konzentrations- und Verdrängungswirkungen und der damit einhergehenden Risiken für die Schifffahrt
- Ermittlung der Kollisionseintrittswahrscheinlichkeiten für manövrierfähige und manövrierunfähige Schiffe mit den Offshore-Anlagen
- Ausschließliche Betrachtung von Schiffen, die SOLAS-Abkommen unterfallen (> 500 BRZ), soweit nicht kleinere Schiffe revierspezifisch zugeordnet werden können und ein vergleichbares Gefährdungspotential aufweisen
- Keine Schiffe der Bundesmarine
- Ableitung, Darstellung und Bewertung der notwendigen das Risiko minimierenden Maßnahmen unter Berücksichtigung von bereits angeordneten/vorhandenen Minimierungsmaßnahmen
- Betrachtung/Berücksichtigung der Effektivität risikomindernder Maßnahmen (AIS-Ausstattung, Seeraumbeobachtung/Verkehrsüberwachung, staatlicher Notschlepper an aktueller Position, private Schleppkapazität)
- Betrachtung der Ölaustrittsmengen soweit prognostizierbar
- Vergleich und Bewertung der Ausgangslage (Verkehrslage ohne Bebauung der jeweiligen Fläche) mit der Risikosituation nach Bebauung der zu untersuchenden Flächen auf Basis einer zu prognostizierenden zukünftigen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030

Im Rahmen der Konsultation des Untersuchungsrahmens und auf Grundlage weiterer Gutachten zur Frage der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs, die im Rahmen der Fortschreibungen des Flächenentwicklungsplans erstellt werden, wird geprüft, ob sich wegen der Erweiterung des Gebiets N-9, einer Neuaufteilung

der Flächen im Gebiet oder aus sonstigen Gründen ein Bedarf zur Aktualisierung des Fachgutachtens ergibt. Danach erforderliche ergänzende gutachterliche Stellungnahmen werden eingeholt.

### 3 Gestufte Planungsverfahren – Beziehung zu anderen relevanten Plänen, Programmen und Vorhaben

#### 3.1 Einleitung

Mit diesem Dokument legt das BSH den Untersuchungsrahmen der Strategischen Umweltprü-

fung SUP im Rahmen des Verfahrens der Voruntersuchung, hier konkret der Eignungsprüfung gemäß § 12 Abs. 3 S.1 WindSeeG i.V.m. § 39 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) fest.

Die Voruntersuchung einschließlich der Eignungsprüfung ist Teil eines gestuften Planungsprozesses für Windenergie auf See (Abbildung 4), der der Abschichtung dient und mit der Raumordnung als strategischer Raumplanung für die gesamte AWZ beginnt.



Abbildung 4: Übersicht der in den Verfahrensstufen jeweils durchzuführenden Umweltprüfungen

Bei der Aufstellung des Raumordnungsplans ist eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen. Danach folgt die Flächenentwicklungsplanung als steuerndes Planungsinstrument, die darauf ausgerichtet ist, die Nutzung der Windenergie auf See durch die Festlegung von Gebieten und Flächen sowie von Standorten, Trassen und Trassenkorridoren für Netzanbindungen und grenzüberschreitende Seekabelsysteme

gezielt und möglichst optimal unter den gegebenen Rahmenbedingungen zu planen. Begleitend zur Aufstellung des FEP wird eine Strategische Umweltprüfung durchgeführt.

Daran schließt sich die Eignungsfeststellung an. Diese ist wiederum Grundlage für die spätere Planfeststellung. Grundlage der Eignungsfeststellung ist die Eignungsprüfung. Es wird unter-

sucht, ob Belange, wie u.a. der Natur- und Umweltschutz oder die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie weitere Kriterien, die in Rahmen der Aufstellung des FEP zu berücksichtigen waren und die im Rahmen eines späteren Planfeststellungsverfahrens zu berücksichtigen sein werden der Eignung der Fläche entgegenstehen. In diesem Rahmen ist ebenfalls eine SUP nach den §§ 39 ff. UVPG durchzuführen. Die Ergebnisse und Unterlagen aus der staatlichen Voruntersuchung sind zu berücksichtigen, § 10 Abs.2 S. 2 WindSeeG. Wird die Eignung einer Fläche für die Nutzung von Windenergie auf See festgestellt, kommt die Fläche zur Ausschreibung und der obsiegende Bieter kann einen Antrag auf Zulassung (Planfeststellung bzw. Plangenehmigung) für Errichtung und Betrieb von Windenergieanlagen auf der Fläche stellen. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wird bei Vorliegen der Voraussetzungen eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt (Abbildung 4).

Bei mehrstufigen Planungs- und Zulassungsprozessen ergibt sich für Umweltprüfungen aus dem jeweiligen Fachrecht (etwa Raumordnungsgesetz, WindSeeG und Bundesberggesetz (BBergG)) bzw. verallgemeinernd aus § 39 Abs. 3 UVPG, dass bereits bei der Festlegung des Untersuchungsrahmens bestimmt werden soll, auf welcher der Stufen des Prozesses bestimmte Umweltauswirkungen schwerpunktmäßig geprüft werden. Auf diese Weise sollen Mehrfachprüfungen vermieden werden. Art und Umfang der Umweltauswirkungen, fachliche Erfordernisse sowie Inhalt und Entscheidungsgegenstand des Plans sind dabei zu berücksichtigen.

Bei nachfolgenden Plänen und Zulassungen von Vorhaben, für die der Plan einen Rahmen setzt, soll sich die Umwelt-

prüfung nach § 39 Abs. 3 Satz 3 UVPG auf zusätzliche oder andere erhebliche Umweltauswirkungen sowie auf erforderliche Aktualisierungen und Vertiefungen beschränken.

Im Rahmen des gestuften Planungs- und Zulassungsprozesses haben alle Prüfungen gemeinsam, dass Umweltauswirkungen auf die in § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter einschließlich ihrer Wechselwirkungen betrachtet werden (Abbildung 5).

Nach der Begriffsbestimmung des § 2 Abs. 2 UVPG sind Umweltauswirkungen im Sinne des UVPG unmittelbare oder mittelbare Auswirkungen eines Vorhabens oder der Durchführung eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter.

Nach § 3 UVPG umfassen Umweltprüfungen die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens oder eines Plans oder Programms auf die Schutzgüter. Sie dienen einer wirksamen Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze und werden nach einheitlichen Grundsätzen sowie unter Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt.

Im Offshore-Bereich haben sich als Unterfälle der gesetzlich genannten Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt die folgenden speziellen Schutzgüter etabliert:

- Avifauna: See-/Rastvögel und Zugvögel
- Benthos
- Plankton
- Marine Säugetiere
- Fische
- Fledermäuse



Abbildung 5: Übersicht zu den Schutzgütern in den Umweltprüfungen

Im Einzelnen stellt sich der gestufte Planungsprozess wie folgt dar:

### 3.2 Maritime Raumordnung (AWZ)

Auf der obersten und übergeordneten Stufe steht das Instrument der maritimen Raumordnung. Für eine nachhaltige Raumentwicklung in der AWZ erstellt das BSH im Auftrag des zuständigen Bundesministeriums Raumordnungspläne, die in Form von Rechtsverordnungen in Kraft treten.

Die Raumordnungspläne sollen unter Berücksichtigung etwaiger Wechselwirkungen zwischen Land und Meer sowie unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten Festlegungen treffen

- zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs,
- zu weiteren wirtschaftlichen Nutzungen,
- zu wissenschaftlichen Nutzungen sowie
- zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt.

Im Rahmen der Raumordnung werden Festlegungen überwiegend in Form von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten sowie textlichen Zielen und Grundsätzen getroffen. Nach § 8 Abs. 1 ROG ist bei der Aufstellung von Raumordnungsplänen von der für den Raumordnungsplan zuständigen Stelle eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen, in der die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des jeweiligen Raumordnungsplans auf die Schutzgüter einschließlich der Wechselwirkungen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten sind.

Ziel des Instruments der Raumordnung ist die Optimierung planerischer Gesamtlösungen. Betrachtet wird ein größeres Spektrum an Nutzungen. Zu Beginn eines Planungsprozesses sollen strategische Grundsatzfragen geklärt werden. Damit fungiert das Instrument primär als steuerndes Planungsinstrument der planenden Verwaltungsstellen, um einen raum- und naturverträglichen Rahmen für sämtliche Nutzungen zu schaffen.

Die Prüfungstiefe ist bei der Raumordnung grundsätzlich durch eine größere Untersuchungsbreite, d.h. eine grundsätzlich größere Anzahl an Planungsmöglichkeiten, und eine geringere Untersuchungstiefe im Sinne von Detailanalysen gekennzeichnet. Es werden vor allem regionale, nationale und globale Auswirkungen sowie sekundäre, kumulative und synergetische Auswirkungen berücksichtigt.

Im Schwerpunkt sind daher mögliche kumulative Effekte, strategische und großräumige Planungsmöglichkeiten und mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen Gegenstand der Strategischen Umweltprüfung.

### 3.3 Flächenentwicklungsplan

Auf der nächsten Stufe steht der FEP.

Die vom FEP zu treffenden und im Rahmen der SUP zu prüfenden Festlegungen ergeben sich aus § 5 Abs. 1 WindSeeG. In dem Plan werden überwiegend Festlegungen zu Gebieten und Flächen für Windenergieanlagen sowie der voraussichtlich zu installierenden Leistung auf den Flächen getroffen. Darüber hinaus trifft der FEP Festlegungen zu Trassen, Trassenkorridoren und Standorten. Ferner werden Planungs- und Technikgrundsätze festgelegt. Diese dienen zwar u.a. auch der Verminderung von Umweltauswirkungen, können ihrerseits aber auch zu Auswirkungen führen, so dass eine Prüfung im Rahmen der SUP erforderlich ist.

Im Hinblick auf die Zielrichtung des FEP behandelt dieser für die Nutzung Windenergie auf See und Netzanbindungen auf Grundlage der gesetzlichen Vorgaben die Grundsatzfragen vor allem nach dem Bedarf, dem Zweck, der Technologie und der Findung von Standorten und Trassen bzw. Trassenkorridoren. Der Plan hat daher in erster Linie die Funktion eines steuernden Planungsinstruments, um einen raum- und naturverträglichen Rahmen für die Realisierung von Einzelvorhaben, d.h. die Errichtung und den Betrieb von Windenergiean-

lagen auf See, deren Netzanbindungen, grenzüberschreitende Seekabelsysteme und Verbindungen untereinander, zu schaffen.

Die Tiefe der Prüfung von voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ist gekennzeichnet durch eine größere Untersuchungsbreite, d.h. etwa eine größere Zahl an Alternativen und im Grundsatz eine geringere Untersuchungstiefe. Auf der Ebene der Fachplanung erfolgen grundsätzlich noch keine Detailanalysen. Berücksichtigt werden vor allem lokale, nationale und globale Auswirkungen sowie sekundäre, kumulative und synergetische Auswirkungen im Sinne einer Gesamtbetrachtung.

Der Schwerpunkt der Prüfung liegt ebenso wie bei dem Instrument der maritimen Raumplanung auf möglichen kumulativen Effekten sowie möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen. Darüber hinaus sind im FEP speziell für die Nutzung Windenergie und Stromleitungen die strategischen, technischen und räumlichen Alternativen ein Prüfungsschwerpunkt.

### 3.4 Voruntersuchung einschließlich Eignungsprüfung

Der nächste Schritt im gestuften Planungsprozess ist die Voruntersuchung sowie die Eignungsprüfung von Flächen für Windenergieanlagen auf See. Zudem wird die zu installierende Leistung auf der gegenständlichen Fläche bestimmt.

Als Grundlage für die Eignungsfeststellung wird nach § 10 Abs. 2 WindSeeG geprüft, ob der Errichtung und dem Betrieb von Windenergieanlagen auf See auf der Fläche die Kriterien für die Unzulässigkeit die Festlegung einer Fläche im Flächenentwicklungsplan nach § 5 Abs. 3 WindSeeG oder, soweit sie unabhängig von der späteren Ausgestaltung des Vorhabens beurteilt werden können, die nach § 48 Abs. 4 Satz 1 WindSeeG für die Planfeststellung maßgeblichen Belange nicht entgegenstehen.

Die Eignungsprüfung ist damit das zwischen FEP und Planfeststellungsverfahren für Windenergieanlagen auf See geschaltete Instrument. Sie bezieht sich auf eine konkrete, im

FEP ausgewiesene Fläche und ist damit deutlich kleinteiliger angelegt als der FEP. Gegenüber dem Planfeststellungsverfahren ist sie dadurch abgegrenzt, dass ein vom späteren

konkreten Anlagentyp und Layout unabhängiger Prüfansatz anzulegen ist. So werden der Auswirkungsprognose modellhafte Parameter zugrunde gelegt, die mögliche realistische Entwicklungen abbilden sollen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Parameter für die Betrachtung der Flächen (zur Zuordnung der Zonen siehe Abbildung 6).

Parameter	Zone 1/2		Zone 3		Zone 4/5	
	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 1	Szenario 2
Leistung pro Anlage [MW]	5	15	15	20	15	30
Nabenhöhe [m]	100	150	150	165	150	210
Rotordurchmesser [m]	140	240	240	270	240	350
Gesamthöhe [m]	170	270	270	300	270	385
Durchmesser Gründung Monopile [m]	6,7	10,6	11,3	11,9-13,5	11,3	14-18
Durchmesser Kolkenschutz Monopile [m]	30	48	51	54-61	51	63-81

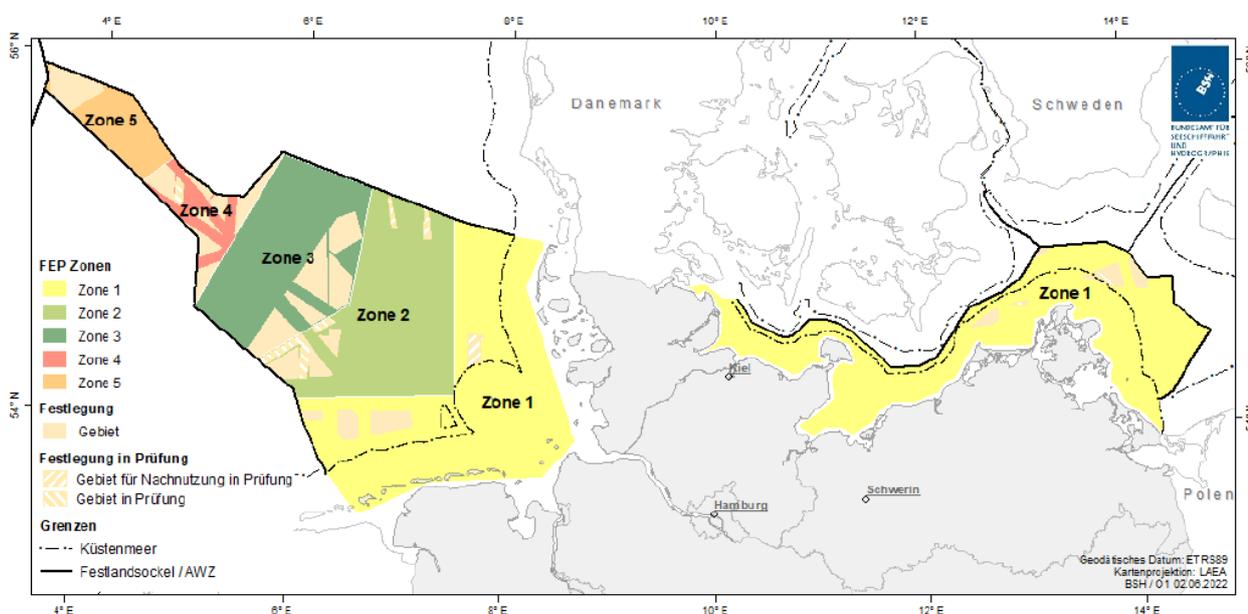


Abbildung 6: Überblick FEP-Zonen

Nach § 40 Abs. 1 Satz 2 UVPG sind im Rahmen des Umweltberichts die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans sowie vernünftige Alternativen zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten. Nach § 40 Abs. 3 UVPG bewertet die zuständige Behörde vorläufig im Umweltbericht die Umweltauswirkungen des Plans auf die Schutzgüter nach den Grundsätzen der Umweltprüfung. Der Prüfungsmaßstab des Fachrechts und des UVPG sind im Wesentlichen deckungsgleich, da die Bewertung der Umweltauswirkungen in den Umweltprüfungen nach Maßgabe der geltenden Gesetze erfolgt.

Sowohl die Kriterien des § 5 Abs. 3 WindSeeG als auch die Belange des § 48 Abs. 4 Satz 1 WindSeeG bedingen eine Prüfung, ob die Meeresumwelt gefährdet wird, insbesondere ob eine Verschmutzung der Meeresumwelt im Sinne des Artikels 1 Absatz 1 Nummer 4 des Seerechtsübereinkommens der Vereinten Nationen nicht zu besorgen ist und der Vogelzug nicht gefährdet wird.

Die SUP der Eignungsprüfung zeichnet sich im Vergleich zur SUP zum FEP durch einen kleineren Untersuchungsbereich und eine größere Untersuchungstiefe aus. Es kommen grundsätzlich weniger und räumlich eingrenztere Alternativen ernsthaft in Betracht. Die beiden primären Alternativen sind die Feststellung der Eignung einer Fläche auf der einen und die Feststellung ihrer (ggf. auch teilweisen) Nichteignung (siehe hierzu § 12 Abs. 6 WindSeeG) auf der anderen Seite. Beschränkungen zu Art und Umfang der Bebauung, die als Vorgaben in der Eignungsfeststellung enthalten sind, sind hingegen keine Alternativen in diesem Sinne.

Der Schwerpunkt der Umweltprüfung liegt im Rahmen der Eignungsprüfung auf der Betrachtung der lokalen Auswirkungen durch eine Bebauung mit Windenergieanlagen bezogen auf die Fläche und die Lage der Bebauung auf der Fläche.

### 3.5 Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen auf See

Auf der nächsten Stufe nach der Eignungsprüfung steht das Zulassungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See. Nachdem die Eignung der Fläche festgestellt und die Fläche durch die BNetzA ausgeschrieben wurde, kann der obliegende Bieter mit dem Zuschlag der BNetzA gemäß § 46 Abs. 1 WindSeeG einen Antrag auf Planfeststellung bzw. – bei Vorliegen der Voraussetzungen auf Plangenehmigung – für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See einschließlich der erforderlichen Nebenanlagen auf der voruntersuchten Fläche stellen.

Der Plan muss zusätzlich zu den gesetzlichen Vorgaben des § 73 Abs. 1 S. 2 VwVfG die in § 47 Abs. 1 WindSeeG enthaltenen Angaben umfassen. Der Plan darf nur unter bestimmten in § 48 Abs. 4 WindSeeG aufgezählten Voraussetzungen festgestellt werden, und zwar u.a. nur dann, wenn die Meeresumwelt nicht gefährdet wird, insbesondere eine Verschmutzung der Meeresumwelt im Sinn des Artikels 1 Absatz 1 Nummer 4 des Seerechtsübereinkommens nicht zu besorgen ist und der Vogelzug nicht gefährdet wird.

Nach § 24 UVPG erarbeitet die zuständige Behörde eine zusammenfassende Darstellung

- der Umweltauswirkungen des Vorhabens,
- der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen,
- der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen, sowie
- der Ersatzmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft.

Nach § 16 Abs. 1 UVPG hat der Vorhabenträger dazu der zuständigen Behörde ei-

nen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen, der mindestens folgende Angaben enthält:

- eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,
- eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
- eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,

- eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
- eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
- eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Hierfür bilden die unter 2.1.2 beschriebenen Berichte die Grundlage

### 3.6 Zusammenfassende Übersichten zu den Umweltprüfungen

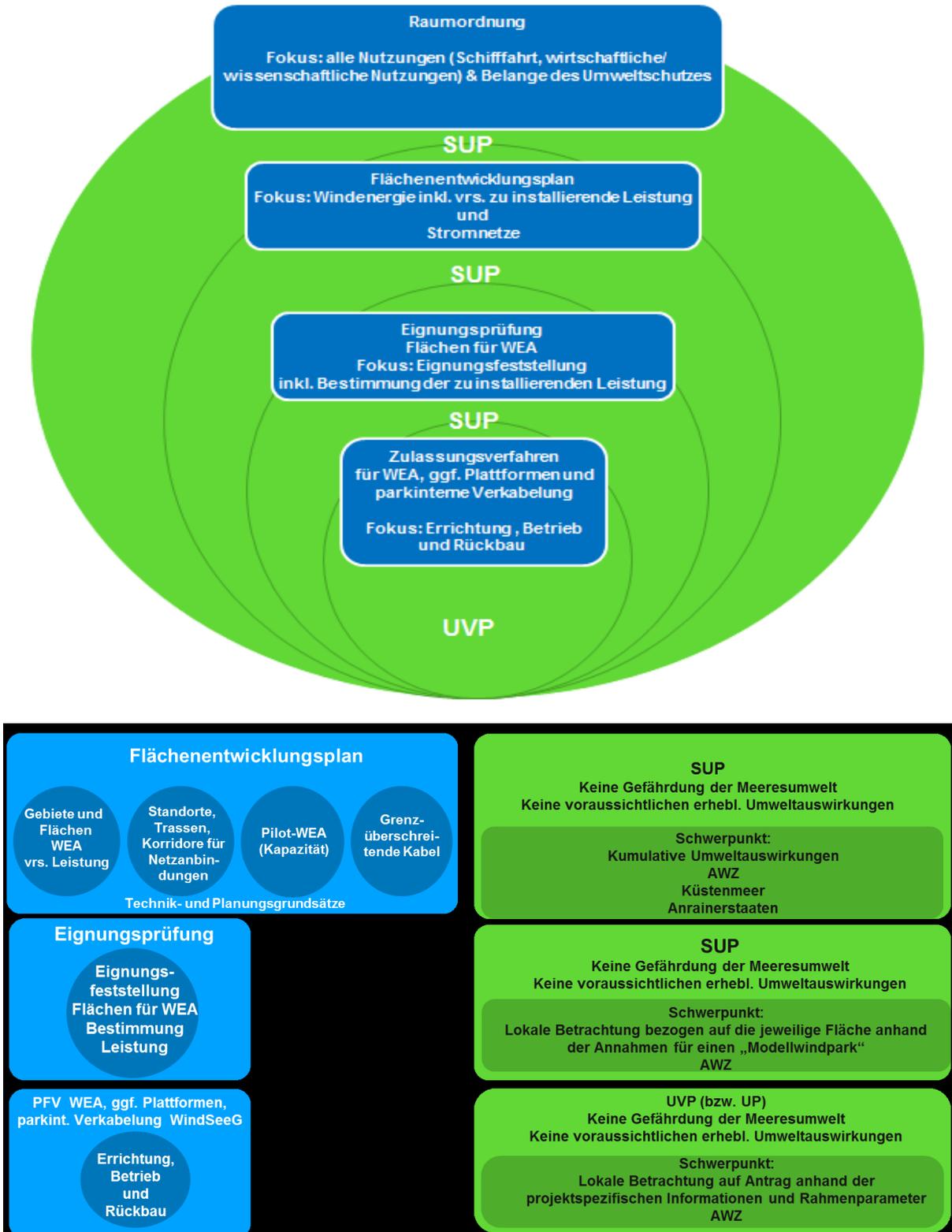
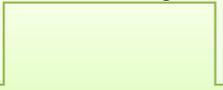


Abbildung 7: Gegenstand der Planungs- und Zulassungsverfahren & Schwerpunkte der Umweltprüfung

Tabelle 5: Übersicht zu Schwerpunkten in den Umweltprüfungen im Planungs- und Zulassungsverfahren

Raumordnung (SUP)	FEP (SUP)	Eignungsprüfung (SUP)
<b>Strategische Planung für die Festlegungen</b>	<b>Strategische Planung für die Festlegungen</b>	<b>Strategische Umweltprüfung für Flächen mit WEA</b>
<b>Festlegungen und Prüfungsgegenstand</b>		
-Vorrang- und Vorbehaltsgebiete <ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs,</li> <li>• zu weiteren wirtschaftlichen Nutzungen. insbesondere Offshore-Windenergie und Rohrleitungen</li> <li>• zu wissenschaftlichen Nutzungen sowie</li> <li>• zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt</li> </ul> -Ziele und Grundsätze -Anwendung des Ökosystemansatzes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebiete für Windenergieanlagen auf See</li> <li>• Flächen für Windenergieanlagen auf See, einschl. der voraussichtlich zu installierende Leistung</li> <li>• Standorte Plattformen</li> <li>• Trassen- und Trassenkorridore für Seekabelsysteme</li> <li>• Technik- und Planungsgrundsätze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung/Feststellung der Eignung der Fläche für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen, einschließlich der zu installierenden Leistung</li> <li>• auf Grundlage der abgetretenen und erhobenen Daten (STUK) sowie sonstigen mit zumutbarem Aufwand ermittelbaren Angaben</li> <li>• Vorgaben insb. zu Art, Umfang und Lage der Bebauung</li> </ul>
<b>Analyse Umweltauswirkungen</b>		
Analysiert (ermittelt, beschreibt und bewertet) die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Plans auf die Meeresumwelt.	Analysiert (ermittelt, beschreibt und bewertet) die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen des Plans auf die Meeresumwelt.	Analysiert (ermittelt, beschreibt und bewertet) die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen, die unabhängig von der späteren Ausgestaltung des Vorhabens beurteilt werden können anhand von Modellannahmen
<b>Zielrichtung</b>		
Zielt auf die Optimierung planerischer Gesamtlösungen, also umfassender Maßnahmenbündel, ab. Betrachtung eines größeren Spektrums an Nutzungen.	Behandelt für die Nutzung Offshore-Windenergie die Grundsatzfragen nach dem <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarf bzw. gesetzlichen Zielen</li> <li>• Zweck</li> <li>• Technologie</li> <li>• Kapazitäten</li> </ul>	Behandelt für die Nutzung Offshore-Windenergie die Grundsatzfragen nach <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapazität</li> <li>• Eignung der konkreten Fläche</li> </ul>

Setzt am Beginn des Planungsprozesses zur Klärung von strategischen Grundsatzfragen ein, also zu einem frühen Zeitpunkt, zu dem noch größerer Handlungsspielraum besteht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Findung von Standorten für Plattformen und Trassen.</li> </ul> <p>Sucht nach Maßnahmenbündeln, ohne die Umweltverträglichkeit der Planung absolut zu beurteilen.</p>	Beurteilt die Eignung der Fläche insb. in Bezug auf <ul style="list-style-type: none"> <li>Art der Bebauung</li> <li>Maß der Bebauung</li> <li>Lage der Bebauung auf der Fläche</li> </ul>
Fungiert im Wesentlichen als steuerndes Planungsinstrument der planenden Verwaltungsstellen, um einen raum- und naturverträglichen Rahmen für sämtliche Nutzungen zu schaffen.	Fungiert überwiegend als steuerndes Planungsinstrument, um einen raum- und naturverträglichen Rahmen für die Realisierung von Einzelvorhaben (WEA und Netzanbindungen, grenzüberschreitende Seekabel) zu schaffen	Fungiert als Instrument zwischen FEP und Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen auf einer konkreten Fläche.
<b>Prüfungstiefe</b>		
Gekennzeichnet durch größere Untersuchungsbreite, d.h. eine größere Zahl an Alternativen, und geringere Untersuchungstiefe (keine Detailanalysen) Berücksichtigt raumbezogene, nationale und globale Auswirkungen sowie sekundäre, kumulative und synergetische Auswirkungen im Sinne einer Gesamtbetrachtung.	Gekennzeichnet durch größere Untersuchungsbreite, d.h. größere Zahl an Alternativen, und geringere Untersuchungstiefe (keine Detailanalysen) Berücksichtigt lokale, nationale und globale Auswirkungen sowie sekundäre, kumulative und synergetische Auswirkungen im Sinne einer Gesamtbetrachtung.	Gekennzeichnet durch einen kleinräumigen Untersuchungsraum, größere Untersuchungstiefe (detaillierte Analysen). Berücksichtigt vorrangig lokale, nationale bzw. Auswirkungen auf Nachbarstaaten ggf. zusätzliche/neue sekundäre, kumulative und synergetische Auswirkungen.
<b>Schwerpunkt der Prüfung</b>		
<b>Kumulative Effekte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtplanbetrachtung</li> <li>Strategische und großräumige Alternativen</li> <li>Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen</li> </ul> 	<b>Kumulative Effekte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtplanbetrachtung</li> <li>Strategische, technische und räumliche Alternativen</li> <li>Mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen</li> </ul> 	<b>Lokale Auswirkungen einer etwaigen Bebauung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Betrachtung der konkreten Fläche</li> <li>Technische und kleinräumige Alternativen</li> </ul> 
<b>Zulassungsverfahren (Planfeststellung bzw. Plangenehmigung) für Windenergieanlagen (UVP)</b>		
<b>Prüfungsgegenstand</b>		
<b>Prüfung der Umweltverträglichkeit auf Antrag für</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen</li> <li>auf der im FEP festgelegten und voruntersuchten und auf Eignung geprüften Fläche</li> <li>nach den Festlegungen des FEP und Vorgaben der Eignungsfeststellung</li> </ul>		

<b>Prüfung Umweltauswirkungen</b>
<p>Analysiert (ermittelt, beschreibt und bewertet) die Umweltauswirkungen des konkreten Vorhabens (Windenergieanlagen, ggf. Plattformen und parkinterne Verkabelung)</p> <p>Nach § 24 UVPG erarbeitet die zuständige Behörde eine zusammenfassende Darstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der Umweltauswirkungen des Vorhabens,</li> <li>• der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen,</li> <li>• der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen, sowie</li> <li>• der Ersatzmaßnahmen bei Eingriffen in Natur und Landschaft (Anmerkung: Ausnahme nach § 56 Abs. 3 BNatSchG)</li> </ul>
<b>Zielrichtung</b>
<p>Behandelt die Fragen nach der konkreten Ausgestaltung („Wie“) eines Vorhabens (technische Ausstattung, Bauausführung) auf Antrag des Ausschreibungsgewinners/Vorhabenträgers</p>
<b>Prüfungstiefe</b>
<p>Gekennzeichnet durch geringere Untersuchungsbreite, d.h. eine begrenzte Zahl an Alternativen, und größere Untersuchungstiefe (detaillierte Analysen).</p> <p>Beurteilt die Umweltverträglichkeit des Vorhabens auf der voruntersuchten Fläche und formuliert dazu Auflagen.</p> <p>Berücksichtigt überwiegend lokale Auswirkungen im Nahbereich des Vorhabens.</p>
<b>Schwerpunkt der Prüfung</b>
<p>Den Schwerpunkt der Prüfung bilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Errichtungs- und betriebsbedingte Umweltauswirkungen.</li> <li>• Prüfung bezogen auf das konkrete Anlagendesign.</li> <li>• Anlagenrückbau.</li> </ul>

## 4 Angaben im Umweltbericht

Gemäß den Vorgaben des § 40 Abs.1 UVPG werden im Umweltbericht die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Durchführung des Plans oder Programms sowie vernünftiger Alternativen ermittelt, beschrieben und be-

wertet, wobei der Umweltbericht die Mindestangaben gemäß § 40 Abs. 2 UVPG enthalten muss.

Auf Grundlage der Vorgaben des § 40 Abs. 1 und 2 UVPG soll der Umweltbericht zur Eignungsfeststellung folgende Bestandteile sowie einen einleitenden Teil mit den sonstigen zwingenden Vorgaben enthalten:

### Beschreibung und Einschätzung des Umweltzustands

- Fläche/Boden
- Wasser
- Plankton
- Benthos
- Biotoptypen
- Fische
- Marine Säuger
- Avifauna
- Fledermäuse
- Biologische Vielfalt
- Luft
- Klima
- Landschaftsbild
- Sachwerte, kulturelles Erbe
- Mensch/ menschliche Gesundheit
- Wechselwirkungen zw. Schutzgütern

### Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans

### Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen der Planumsetzung

Artenschutz

Biotopschutz

Verträglichkeit

### Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

### Alternativenprüfung

### Monitoringmaßnahmen

Abbildung 8: Bestandteile des Umweltberichts

#### 4.1 Beschreibung und Einschätzung des Umweltzustands und voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans

Nach § 40 Abs. 2 Nr. 3 UVPG enthält der Umweltbericht eine Darstellung der Merkmale der Umwelt und des derzeitigen Umweltzustands im Untersuchungsraum der SUP. Die Beschreibung des gegenwärtigen Umweltzustandes ist erforderlich, um dessen Veränderung bei Umsetzung des Plans prognostizieren zu können. Gegenstand der Bestandsaufnahme sind die in § 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 bis 4 UVPG aufgezählten Schutzgüter sowie Wechselwirkungen zwischen diesen.

In räumlicher Hinsicht orientiert sich die Beschreibung der Umwelt an den jeweiligen möglichen Umweltauswirkungen des Plans und wird demnach teilweise über das Gebiet der Fläche hinausgehen. Die möglichen Umweltauswirkungen haben abhängig von der Art der Einwirkung und dem betroffenen Schutzgut eine unterschiedliche Ausdehnung und können über die Grenzen des Planwerks hinausgehen.

Nach § 10 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 WindSeeG sind im Rahmen der Voruntersuchung Untersuchungen der Meeresumwelt durchzuführen und zu dokumentieren, die für eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) in dem Planfeststellungsverfahren nach § 45 WindSeeG auf der Fläche erforderlich sind. Ein Ergebnis wird die Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile durch

- eine Bestandscharakterisierung
- die Darstellung der bestehenden Vorbelastungen und
- eine Bestandsbewertung

sein. Diese Angaben werden als Beschreibung und Einschätzung des Umweltzustandes auch Teil des Umweltberichts.

Für eine umfassende Abschätzung der mit der Eignungsfeststellung verbundenen Umweltauswirkungen wird zudem prognostiziert, wie sich die Umwelt bei Nichtdurchführung des Plans voraussichtlich entwickeln würde.

#### 4.2 Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Plans auf die Meeresumwelt

Im Rahmen der Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen werden die in § 2 Abs. 1 UVPG aufgeführten Schutzgüter untersucht, bevor die arten-, biotop- und gebietsschutzrechtlichen Prüfungen dargestellt werden. Der Auswirkungsprognose und abschließenden Bewertung liegt der unter 3.4 beschriebene Modellwindpark zugrunde.

Bereits im Rahmen der SUP zum FEP erfolgte Prüfungen werden grundsätzlich nicht wiederholt, soweit sich nicht aus den Ergebnissen der Voruntersuchung oder sonstigen Angaben Anhaltspunkte für Aktualisierungen oder Vertiefungen ergeben.

#### 4.3 Artenschutzrechtliche, biotopschutzrechtliche Prüfung und Verträglichkeitsprüfung

Im Umweltbericht erfolgt eine artenschutzrechtliche Prüfung für Tiere der besonders oder streng geschützten Arten. Diese dürfen nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG nicht verletzt oder getötet werden.

Neben der Prüfung des Schutzgutes Biototypen erfolgt eine gesonderte Prüfung hinsichtlich etwaiger Beeinträchtigungen gesetzlich geschützter Biotope (§ 30 Abs. 2 BNatSchG) soweit sich aus den Untersuchungen Hinweise auf deren Vorkommen ergeben. Im Rahmen der gebietsschutzrechtlichen Betrachtung wird geprüft, ob die Eignungsfeststellung nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen der für den Schutzzweck

maßgeblichen Bestandteile der festgelegten Naturschutz- und Vogelschutzgebiete führt.

#### 4.4 Alternativenprüfung

Der Umweltbericht enthält gemäß § 40 Abs. 2 Nr. 8 UVPG eine Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften vernünftigen Alternativen. Anhang 4 Nr. 2 UVPG nennt beispielhaft die Prüfung von Alternativen mit Bezug auf die Ausgestaltung, die Technologie, den Standort, die Größe und den Umfang des Vorhabens.

Die beiden primären Alternativen im Rahmen der Eignungsfeststellung sind die Feststellung der Eignung einer Fläche auf der einen und die Feststellung ihrer - ggf. auch teilweisen - Nichteignung (siehe hierzu § 12 Abs. 6 WindSeeG) auf der anderen Seite. Zudem kann die Eignungsfeststellung auch Vorgaben für das spätere Vorhaben, insbesondere zu Art und Umfang der Bebauung der Fläche und ihrer Lage beinhalten, wenn andernfalls durch die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen auf See Beeinträchtigungen der Kriterien nach § 10 Abs. 2 WindSeeG zu besorgen sind.

#### 4.5 Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich erheblicher negativer Auswirkungen auf die Meeresumwelt und Überwachungsmaßnahmen

Gemäß § 40 Abs. 2 UVPG enthält der Umweltbericht eine Darstellung der geplanten Maßnahmen, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen durch die Umsetzung des Plans zu verhindern, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen. Weiterhin sind die geplanten Überwachungsmaßnahmen darzustellen.

In der Eignungsfeststellung ist die Aufnahme von Vorgaben möglich, die auch der Verhinderung oder Verringerung etwaiger nachteiliger Umweltauswirkungen dienen können.

Diese und ggf. weitere Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen werden von der zuständigen Zulassungsbehörde auf Projektebene für die Planungs-, Bau- und Betriebsphase konkretisiert und angeordnet, soweit nicht bereits Vorgaben im Rahmen der Eignungsfeststellung erlassen wurden.

#### 4.6 Datengrundlage

Eine wesentliche Grundlage der Strategischen Umweltprüfung im Rahmen der Eignungsprüfung werden die Ergebnisse der Maßnahmen zur Voruntersuchung gemäß Kapitel 2 bilden, § 10 Abs. 2 S. 2 WindSeeG.

Alle daraus verfügbaren Daten und Untersuchungsergebnisse bilden die Grundlage für die Grundlage für eine Prognose, ob und wie sich Bau und Betrieb eines OWPs auf den Flächen auf die Meeresumwelt auswirken könnten, einschließlich der Prüfung von Arten-, Gebiets- und Biotopschutz.

Daneben wird das BSH bei der Erstellung des jeweiligen Umweltberichts auch diejenigen Angaben nutzen, die mit zumutbarem Aufwand ermittelt werden können und wird dabei den gegenwärtigen Wissensstand und der Behörde bekannte Äußerungen der Öffentlichkeit berücksichtigen, § 39 Abs. 2 Satz 2 UVPG. Auch werden Angaben, die dem BSH aus anderen Verfahren (z.B. Planfeststellungs- und Vollzugsverfahren für Offshorewindparks und Netzanbindungen) oder Tätigkeiten (z.B. Forschungsprojekte) vorliegen, in den Umweltbericht aufgenommen, § 40 Abs. 4 UVPG.