

Rostock, 08.09.2022

Rev. 01

TNUC-HRO

**Fachbeitrag zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
zum Vorhaben
Wesentliche Änderung gem. § 16 BImSchG**

**Errichtung und Betrieb
Offshore Windpark Gennaker**

Auftraggeber: OWP Gennaker GmbH
Stephanitorsbollwerk 3
28217 Bremen

TÜV-Auftrags-Nr.: 922UVU007
Umfang der Unterlagen: 108 Seiten

Auftragnehmer: TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG
Trelleborger Straße 15
18107 Rostock

Bearbeitung: Dr. Dagmar Hildebrandt
Prof. Dr. Lutz Brüggemann
Dipl.-Biol. Inga Haller

Inhaltsverzeichnis

0	Einführung	6
1	Aufbau des Dokuments und Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen..8	
1.1	Aufbau des Dokuments	8
1.1.1	Kapitel 2: Rechtliche und Methodische Grundlagen	8
1.1.2	Kapitel 3: Beschreibung der Projektwirkungen	8
1.1.3	Kapitel 4: Thematische Abschichtung	8
1.1.4	Kapitel 5: Zustand des Meerestwasser Deutsche Ostsee	8
1.1.5	Kapitel 6-8: Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der MSRL ...	9
1.2	Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen	9
1.2.1	Aktivitäten und Maßnahmen für Errichtung und Betrieb des OWP Gennaker	9
1.2.2	Projektwirkungen der Aktivitäten und Maßnahmen	10
1.2.3	Thematische Abschichtung	11
1.2.4	Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot für das Meerestwasser Deutsche Ostsee	11
2	Grundlagen	14
2.1	Veranlassung	14
2.2	Rechtliche Grundlagen und Vorgaben	15
2.2.1	Die Ziele für die deutschen Meerestwasser	15
2.2.2	Das Verschlechterungsverbot	16
2.2.3	Das Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot	17
2.2.4	Das Verbesserungsgebot im wasserrechtlichen Fachbeitrag	18
2.3	Methodische Grundlagen	19
2.3.1	Definitionen	19
2.3.2	Gewässerkategorien, Gewässertypen und Wasserkörper	20
2.3.3	Ökosystembestandteile und Belastungen der Meerestwasser	20
2.3.4	Umweltzustand der Meerestwasser	23
2.3.5	Methodik der Beschreibung der Auswirkungen	23
2.3.6	Bewertungssysteme zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie	23
3	Projektbeschreibung	30
3.1	Aktivitäten und Maßnahmen für die Errichtung und den Betrieb des OWP ...	30
3.1.1	Vorhabenbestandteile	32
3.1.2	Bauablauf	33
3.1.3	Bauausführung	35
3.1.4	Betrieb der OWEA und USP	37
3.1.5	Flächeninanspruchnahme	39
3.2	Projektwirkungen	39
3.2.1	Potenzielle Wirkungen	39
3.2.2	Bau- und rückbaubedingte Wirkungen	42
3.2.3	Anlagebedingte Wirkungen	46

3.2.4	Betriebsbedingte Wirkungen.....	51
3.2.5	Wirkfaktoren bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb.....	56
4	Thematische Abschichtung.....	59
4.1	Barrierewirkung.....	59
4.2	Gebietsfremde Arten	59
4.3	Kollision	60
4.4	Licht	60
4.5	Elektromagnetische Felder.....	61
4.6	Zusammenfassung.....	62
5	Zustandsbewertung des Meeresgewässers Deutsche Ostsee.....	62
5.1	Die wichtigsten Belastungen.....	63
5.1.1	Eintrag oder Ausbreitung nicht-einheimischer Arten	63
5.1.2	Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten, einschließlich Zielarten und Nichtzielarten.....	64
5.1.3	Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials	64
5.1.4	Physischer Verlust; Veränderung der hydrologischen Bedingungen.....	65
5.1.5	Eintrag anderer Stoffe (synthetische/nicht-synthetische Stoffe, Radionuklide).....	66
5.1.6	Eintrag gefährlicher Stoffe	67
5.1.7	Eintrag von Abfällen	67
5.1.8	Eintrag von anthropogen verursachtem Schall; Eintrag anderer Formen von Energie.....	68
5.1.9	Wichtigste kumulative und synergetische Wirkungen	69
5.1.10	Bewertungen aufgrund des bestehenden Gemeinschaftsrechts	70
5.2	Zustand der Bestandteile und Eigenschaften des Meeresökosystems.....	71
5.2.1	Arten	71
5.2.2	Lebensräume	74
5.2.3	Ökosysteme und Nahrungsnetze	75
5.3	Beschreibung des guten Umweltzustands (GES)	76
5.3.1	D1 – Biologische Vielfalt.....	76
5.3.2	D2 – Nicht einheimische Arten	77
5.3.3	D3 – Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	77
5.3.4	D4 – Nahrungsnetz	78
5.3.5	D5 – Eutrophierung	78
5.3.6	D6 – Meeresboden.....	79
5.3.7	D7 – Änderung der hydrografische Bedingungen	79
5.3.8	D8 – Schadstoffe in der Umwelt	79
5.3.9	D9 – Schadstoffe in Lebensmitteln	80
5.3.10	D11 – Einleitung von Energie	80
5.4	Festlegung von Umweltzielen	81
5.4.1	Umweltziele.....	81
5.4.2	Operative Umweltziele und Indikatoren	81
5.5	Festlegungen im Maßnahmenprogramm.....	86
6	Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot.....	90

6.1	Auswirkungen des Vorhabens auf die wichtigsten Belastungen des Meeresgewässers Deutsche Ostsee	90
6.1.1	Eintrag oder Ausbreitung nicht-einheimischer Arten	90
6.1.2	Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten, einschließlich Zielarten und Nichtzielarten.....	90
6.1.3	Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials	90
6.1.4	Physischer Verlust; Veränderung der hydrologischen Bedingungen.....	91
6.1.5	Eintrag gefährlicher Stoffe	92
6.1.6	Eintrag von Abfällen	92
6.1.7	Eintrag von anthropogen verursachtem Schall; Eintrag anderer Formen von Energie.....	92
6.2	Auswirkungen des Vorhabens auf den Zustand der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers Deutsche Ostsee	93
6.2.1	Arten	93
6.2.2	Lebensräume	95
6.2.3	Ökosysteme und Nahrungsnetze	95
6.3	Zusammenfassendes Ergebnis.....	96
7	Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot	96
7.1	Auswirkungen auf die Umweltziele des Meeresgewässers Deutsche Ostsee	97
7.1.1	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung (UZ1)	97
7.1.2	Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe (UZ2)	98
7.1.3	Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten (UZ3).....	98
7.1.4	Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen (UZ4).....	99
7.1.5	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge (UZ6)	100
7.1.6	Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik (UZ7)	101
7.1.7	Zusammenfassendes Ergebnis	102
7.2	Auswirkungen auf die Maßnahmen des Maßnahmenprogramms.....	102
7.2.1	Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee (UZ6-04).....	102
7.2.2	Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen (UZ6-06)	103
7.2.3	Zusammenfassendes Ergebnis	103
8	Gesamtfazit	103
9	Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	104

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1:	Übergeordnete Komponenten gem. Anhang III MSRL ((EU) 2017/845)	21
Tab. 2:	Anthropogen verursachte Belastungen der Meeresumwelt nach Anhang III (Tab. 2a) der MSRL ((EU) 2017/845)	22
Tab. 3:	Sachstand nationaler Indikatoren für die Ostsee zur Beurteilung des Umweltzustands (BLANO, 2020b).....	25
Tab. 4:	Potenzielle Wirkungen des OWP Gennaker	41
Tab. 5:	Darstellung der MSRL-Maßnahmen des ersten und zweiten Zyklus (2022)	87
Tab. 6:	MSRL-Maßnahmen des ersten und zweiten Zyklus mit Bezug zu Projektwirkungen und Auswirkungen des Vorhabens	102

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1:	Lage des Vorhabengebietes OWP Gennaker.....	7
Abb. 2:	Layout des OWP mit Sicherheitszone (500 m)	31

0 Einführung

Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit dem 15.05.2019 eine Baugenehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Errichtung und zum Betrieb des Offshore-Windparks (OWP) Gennaker mit 103 Windenergieanlagen (OWEA) und zwei Umspannstationen (USP) im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Das Areal des OWP liegt innerhalb der 12-sm-Zone (Küstenmeer bzw. Territorialgewässer) der Bundesrepublik Deutschland vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns, nördlich der Halbinsel Darß (ca. 10 km nördlich Darßer Ort; ca. 15 km nördlich Zingst / Prerow) sowie westlich der Inseln Hiddensee (Abstand: ca. 24 km) bzw. Rügen (Abb. 1). Es umschließt den bereits in Betrieb befindlichen OWP „Baltic I“.

Das Vorhabengebiet fällt in den Regelungsbereich der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) (Europäisches Parlament, 2008). Es liegt gem. MSRL als „Meeresgewässer“ seewärts der Basislinie, ab der für das Gebiet der deutschen Ostsee die Ausdehnung der Territorialgewässer ermittelt wird. Der Regelungsbereich der MSRL umfasst das Gewässer, den Meeresgrund und -untergrund.

Die Richtlinie wurde auf Bundesebene im Wasserhaushaltsgesetz (WHG, 2021) in nationales Recht umgesetzt (vgl. § 45a ff. WHG). Meeresgewässer sind gemäß § 45a Abs. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres Zustands vermieden wird (sog. Verschlechterungsverbot) und
- ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird (sog. Zielerreichungs- oder Verbesserungsgebot).

Durch die Errichtung des OWP Gennaker können Eigenschaften des Meeresgewässers (vgl. § 3 Abs. 2a WHG) theoretisch verändert werden. Es ist daher zu prüfen, ob der Umweltzustand des Meeresgewässers vorhabenbedingt verschlechtert wird oder/und die formulierten Umweltziele vorhabenbedingt gefährdet werden.

In der „Unterlage zur Anlaufberatung für den Offshore-Windpark Gennaker“ (OWP Gennaker GmbH, 2015) wird ein Prüfbedarf zum Vorhaben in Bezug auf die Erfordernisse der MSRL festgestellt. In der „Unterrichtung über die voraussichtlich beizubringenden Unterlagen gemäß § 2a Abs. 1 Satz 1 der 9. BImSchV zum UVP-pflichtigen Vorhaben Errichtung und Betrieb des Offshore-Windparks Gennaker“ des StALU Vorpommern, Stralsund, vom 22. März 2016 wird diese Feststellung bestätigt.

Der Vorhabenträger beauftragte die TÜV NORD Umweltschutz Rostock GmbH & Co. KG (TNU HRO) 2016 im Rahmen des laufenden Genehmigungsverfahrens mit der Erarbeitung eines Fachgutachtens zu diesem Aspekt.

Im Zuge der Vorverhandlungen mit dem Turbinenlieferanten hat dieser darüber informiert, dass der in der Genehmigung festgelegte Turbinentyp zum Zeitpunkt der geplanten Installation im Jahre 2026 nicht mehr zur Verfügung stehen wird. Alternativ hat die Fa. Siemens Gamesa Renewable Energy (SG RE, vorher Siemens Wind Power) angeboten, aus einem Fertigungswerk in Frankreich eine weiterentwickelte Turbinenversion auf Grundlage der gleichen Plattform, aber mit einem Rotordurchmesser von D=167m, hier die SG 167- DD, zu liefern.

Aufgrund der sich daraus ergebenden Änderung der bestehenden Genehmigung auf den zum geplanten Installationszeitraum der Turbine im Jahr 2026 verfügbaren Anlagentyp führt die OWP Gennaker GmbH zum gegebenen Zeitpunkt ein Änderungsverfahren gem. §16 BIm-SchG (wesentliche Änderung) durch, in dessen Rahmen die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Anpassung des 2016 erstellten Fachgutachtens beauftragt wurde.

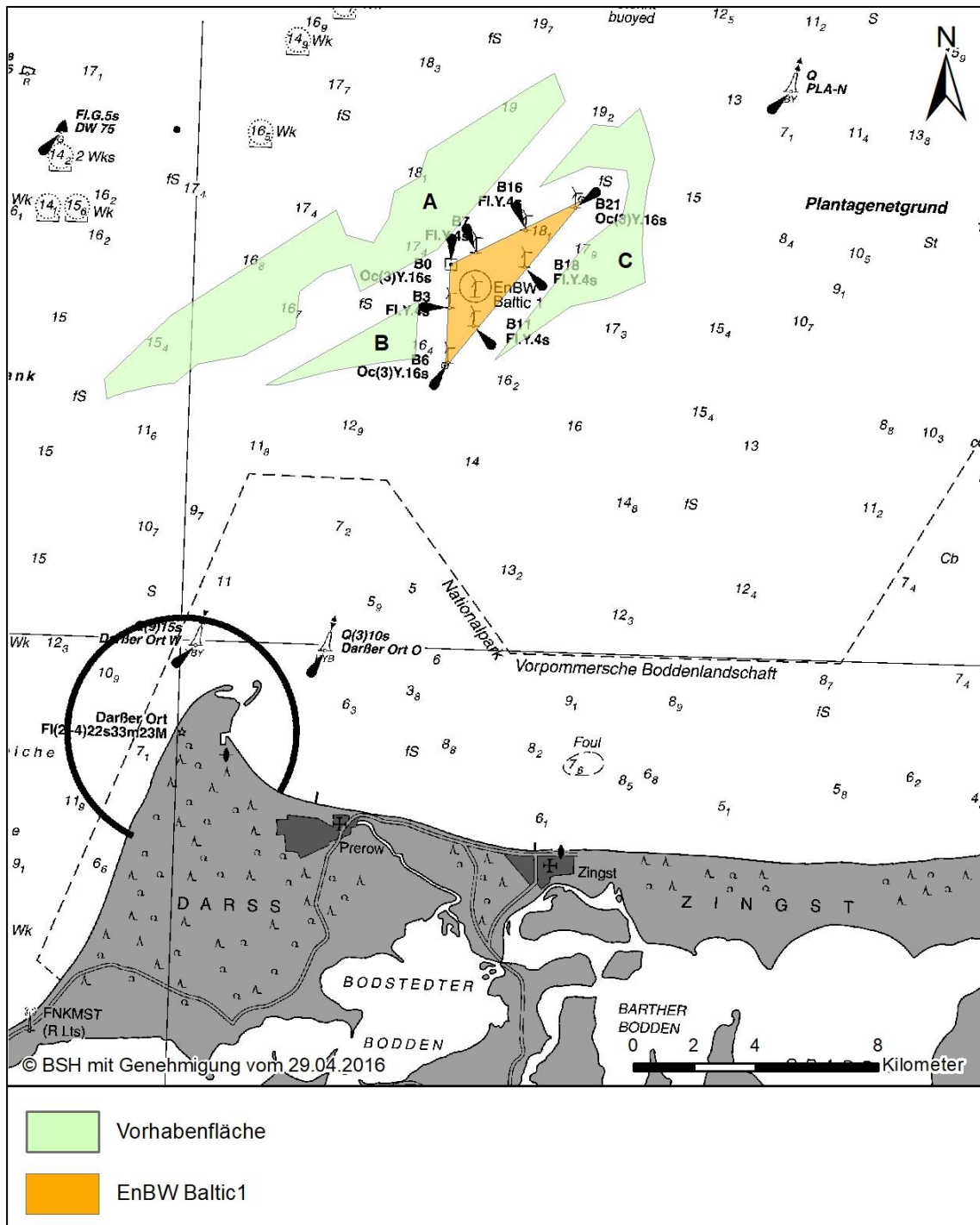


Abb. 1: Lage des Vorhabengebietes OWP Gennaker

1 Aufbau des Dokuments und Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen

Im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag werden die **zum gegebenen Zeitpunkt geplanten** Aktivitäten und Maßnahmen für die Errichtung und den Betrieb des **geänderten** OWP Gennaker (im Folgenden OWP Gennaker oder Vorhaben) dargestellt sowie beschrieben, wie sich daraus möglicherweise resultierende Projektwirkungen auf die Deutsche Ostsee im Einflussbereich des Vorhabens auswirken können. Die Auswirkungen werden anhand der nationalen wasserrechtlichen Vorgaben zum Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot bewertet, die die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) umsetzen.

1.1 Aufbau des Dokuments

Der wasserrechtliche Fachbeitrag ist wie folgt aufgebaut:

1.1.1 Kapitel 2: Rechtliche und Methodische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die rechtlichen Grundlagen und Vorgaben dargestellt, die für die Prüfung maßgeblich sind, ob und wenn ja, wie sich die Maßnahmen für die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker auf die Bewirtschaftungsziele nach MSRL auswirken.

Im Anschluss werden die methodischen Grundlagen erörtert. Es wird dargestellt, welche Methodik der Bewertung des Ist-Zustands für Gewässer zugrunde liegt. Ferner werden die Methoden vorgestellt, die eingesetzt werden, um die Auswirkungen der Projektwirkungen auf die untersuchten Gewässer und Gewässerteile zu beschreiben. Abschließend werden die Bewertungssysteme vorgestellt, die vorgesehen sind, um die Auswirkungen auf die untersuchten Gewässer zu bewerten.

1.1.2 Kapitel 3: Beschreibung der Projektwirkungen

Das Kapitel 3.1 stellt die Aktivitäten und Maßnahmen dar, die für die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker geplant sind und relevant sein können für den Zustand von Gewässern.

Aus den Aktivitäten und Maßnahmen werden die Projektwirkungen des Vorhabens abgeleitet (Kapitel 3.2).

1.1.3 Kapitel 4: Thematische Abschichtung

In einem nächsten Schritt werden die Projektwirkungen thematisch abgegrenzt.

Das Ziel der thematischen Abschichtung ist es, diejenigen Projektwirkungen zu identifizieren, bei denen es von vornherein ausgeschlossen ist, dass sie sich auf den Zustand von Meeresgewässern auswirken können. Die so identifizierten Projektwirkungen werden im weiteren Verlauf des Fachbeitrags nicht bewertet, ob sie mit den Bewirtschaftungszielen vereinbar sind.

1.1.4 Kapitel 5: **Zustand des Meeresgewässers Deutsche Ostsee**

Zunächst werden der **aktuelle** Zustand des Meeresgewässers Deutsche Ostsee über den Zustand seiner wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften sowie seine wichtigsten Belastungen beschrieben. Es folgt eine Beschreibung des zu erreichenden guten Umweltzustands

(GES) für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee über die festgelegten qualitativen Deskriptoren. Danach werden die festgelegten Umweltziele zur Erreichung des GES dargestellt und ausgewiesen, welche Festlegungen das Maßnahmenprogramm dafür vorsieht.

1.1.5 Kapitel 6-8: Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der MSRL

Der Fachbeitrag prüft, ob das Vorhaben den Anforderungen an das Verschlechterungsverbot sowie an das Verbesserungsgebot für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee entspricht und damit mit den Zielen der MSRL vereinbar ist. Diese Prüfung ist wie folgt aufgebaut:

Kapitel 6: Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot

Zunächst prüft der Fachbeitrag, ob sich durch den OWP Gennaker eine Verschlechterung des aktuellen Zustands des Meeresgewässers Deutsche Ostsee ergeben kann. Dabei unterscheidet die Prüfung zwischen der Prognose der Auswirkungen auf die wichtigsten Belastungen sowie der Auswirkungsprognose auf die wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften.

Kapitel 7: Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot

Anschließend prüft der Fachbeitrag, ob sich durch das Vorhaben Auswirkungen ergeben können, die der Verwirklichung der festgelegten Umweltziele zur Erhaltung bzw. Erreichung eines guten Umweltzustands sowie der dafür festgesetzten Maßnahmen entgegen stehen.

Kapitel 8: Gesamtfazit zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit der MSRL

Abschließend folgt ein Gesamtfazit zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der MSRL.

1.2 Zusammenfassung der wesentlichen Aussagen

1.2.1 Aktivitäten und Maßnahmen für Errichtung und Betrieb des OWP Gennaker

Zur Gewinnung von Windenergie auf See zur Erzeugung von regenerativem Strom sollen auf der Fläche des beantragten Vorhabens „Offshore-Windpark Gennaker“ 103 Windenergieanlagen (WEA) des Typs **SG 167-DD inkl. Power Boost** sowie zwei baugleiche Umspannplattformen (USP) errichtet und über eine Betriebsdauer von 30 Jahren betrieben werden. Der OWP Gennaker besitzt bei einer Leistung von max. **9 MW (8,6 MW + 0,4 MW Power Boost)** pro Offshore WEA eine Gesamtleistung von max. **927 MW**. Da die Nutzung der Vorhabenfläche auch nach dem Ablauf der Betriebsdauer von 30 Jahren fortgesetzt werden soll, wird eine unbefristete Nutzungszeit beantragt.

Das Layout des OWP einschließlich der beiden USP ergaben sich durch optimierte Platzausnutzung und einen optimierten Parkwirkungsgrad unter Beachtung der geologischen Gegebenheiten und der Turbulenzverhältnisse.

Der Rotordurchmesser beträgt **167 m** und die Nabenhöhe über MSL **104,5 m**. Bei senkrechter Stellung der Rotorflügel ergibt sich für die OWEA eine Gesamtbauhöhe von max. **190 m**. Die gewählte Turbine zeichnet sich durch eine optimale Leistungskennlinie und gute Netzverträglichkeit aus. Ihre Lebensdauer wurde speziell auf die Seebedingungen optimiert und auf eine

Betriebszeit von mind. 25 + x Jahren ausgelegt. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand wird eine Lebensdauer der Gesamtanlage von mind. 30 Jahren angesetzt.

Die WEA sollen in einem Werk der Firma Siemens Gamesa in Frankreich produziert werden, da zum geplanten Produktionszeitpunkt die Fertigung in anderen Werken (z. B. auch in Cuxhaven, Deutschland) bereits auf die größere 15 MW-Turbinenklasse umgerüstet ist.

Es ist vorgesehen, die Fundamente der OWEA als Pfahlgründung mittels Monopiles (sog. Tiefgründung) auszuführen. Bei diesem Gründungskonzept wird ein Stahlrohr lotrecht in den Meeresboden eingebracht. Anschließend wird auf den aus dem Meeresboden ragenden Teil des Monopiles ein Verbindungsstück (sog. „Transition Piece“) gesetzt und mit dem Monopile fest verbunden. Danach wird der Turm über eine Ringflanschverbindung mit dem Transition Piece verbunden. Die Pfahlgründung ist aus heutiger Sicht für Wassertiefen von bis zu ca. 45 m geeignet und ist derzeit das erprobteste und wirtschaftlichste Gründungskonzept für Offshore-Windenergieanlagen (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Das Design der Tragstruktur der OWEA, bestehend aus Monopile und Transition Piece, wird basierend auf den relevanten Auslegungsparametern wie z. B. Baugrundparameter, Wassertiefe, Wind, Seeis, Welle, Strömung, Turbinenlasten und -eigenfrequenzen ermittelt. Das Gründungsdesign variiert in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten und kann zu unterschiedlichen Ausführungen bzw. Dimensionierungen innerhalb des Vorhabens führen.

Die Einbringung eines Kolkschutzes um die Fundamente der OWEA ist zur Vermeidung von Erosionen bzw. Auskolkung am Standort der Bauwerke vorgesehen.

Die OWEA werden mit einer Tag- und einer Nachtkennzeichnung als Schifffahrts- und Luftverkehrshindernis versehen; einzelne OWEA an den exponierten Randstandorten werden mit Sonartranspondern ausgestattet, um die Sicherheit des U-Boot-Verkehrs zu gewährleisten.

1.2.2 Projektwirkungen der Aktivitäten und Maßnahmen

Potenzielle Wirkungen des Vorhabens OWP Gennaker ergeben sich

- baubedingt,
- anlagebedingt,
- betriebsbedingt,
- bei Betriebsstörungen sowie
- bei Stilllegung und Rückbau der Anlage.

Wirkungen in der Bauphase resultieren vorwiegend aus Geräuschemissionen und Erschütterungen beim Einbringen der Tiefgründung, hier insbesondere durch die Rammarbeiten, sowie der Sperrwirkung durch Montageverkehr und Bautätigkeiten im Vorhabengebiet. Daneben sind visuelle Scheuchwirkungen für Tiere sowie Gewässertrübungen durch Sedimentaufwirbelungen während der Bauphase zu berücksichtigen.

Anlagebedingt ergeben sich Wirkungen durch die Kubatur der OWEA und die Markierung der OWEA (Lichtemissionen). Mit Aufnahme des Betriebes werden betriebsbedingte Emissionen durch Schall, Vibrationen und Schattenwurf wirksam.

Erste Konzepte zum Rückbau von OWEA liegen zwar vor, sind aber aufgrund noch nicht ausgeschöpfter Betriebszeiten bisher nicht umgesetzt worden. Ansätze reichen von Repowering, Austausch/Verbesserung einzelner Komponenten bis hin zur Demontage der OWEA. Für die Demontage gibt es unterschiedliche Strategien, bspw. die Grobzerlegung vor Ort und Feinzerlegung sowie Sortierung und Verwertung an Land bzw. die Feinzerlegung und Vorsortierung vor Ort. Mit der Zahl der rückgebauten Anlagen wird die Erfahrung in diesem Bereich steigen. Aktuell können für den OWP Gennaker keine abschließenden Aussagen getroffen werden. Für die Bewertung möglicher Umweltauswirkungen bei der Stilllegung und beim Rückbau wird davon ausgegangen, dass diese im Wesentlichen mit denen der Errichtung gleichzusetzen sind.

1.2.3 Thematische Abschichtung

Für die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltzustand und die Umweltziele für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee verbleiben nach der thematischen Abschichtung die folgenden Projektwirkungen:

- Flächeninanspruchnahme
- Barrierewirkung
- Schwebstoffe
- Sedimentation
- Stoffeintrag
- Kollision
- Lärm und Licht

Dabei werden sowohl im UVP-Bericht als auch in den entsprechenden Fachgutachten die Projektwirkungen in schutzgutspezifisch sinnvoll abgegrenzten Untersuchungsgebieten bewertet, sodass die resultierenden Auswirkungen sicher im relevanten Raumbezug erfasst werden.

1.2.4 Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee

Der Fachbeitrag unterstellt, dass die Bewirtschaftungsvorgaben für das Meeresgewässer dieselbe Wirkung für die Zulassung des OWP Gennaker entfalten wie die WRRL-Bewirtschaftungsziele für die Oberflächen- und Küstengewässer. Die Bewertung, ob die Errichtung und der Betrieb des OWP vereinbar sind mit den Bewirtschaftungszielen für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee, legt die Analyse des Zustands sowie die ermittelten signifikanten Belastungen zugrunde. Zudem werden die Beschreibung des guten Umweltzustands und die Umweltziele berücksichtigt, die festgelegt wurden, damit das Meeresgewässer in einen guten Zustand entwickelt werden kann. Ferner wird geprüft, ob das Vorhaben mit der Umsetzung der Maßnahmen vereinbar ist, die der Entwurf des Managementprogramms vorsieht.

1.2.4.1 Analyse des Meereszustands

Die wesentlichen Eigenschaften und Merkmale des Meeresgewässers Deutsche Ostsee und ihr Zustand sind im „Bericht zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - Anfangsbewertung der deutschen Ostsee“ (BLANO, 2012) dargestellt und ihr Zustand analysiert. Die Anfangsbewertung enthält zudem eine Darstellung der wichtigsten Belastungen und Wirkungen, die sich auf den Umweltzustand der deutschen Ostsee auswirken können.

Die Anfangsbewertung kommt zu dem Ergebnis, dass das Meeressgewässer den guten Umweltzustand nicht erreicht (BLANO, 2012).

Im Jahr 2018 hat Deutschland zur weiteren Umsetzung der MSRL eine Aktualisierung der Anfangsbewertung der Ostsee nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands des Meeressgewässers nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des WHG vorgelegt und an die EU berichtet.

Die Aktualisierung kommt zu dem Ergebnis, dass die marine biologische Vielfalt und die Meeresökosysteme der Ostsee 2011–2016 nach wie vor zu hohen Belastungen ausgesetzt waren. Sie stellt zudem fest, dass die von Deutschland 2012 vorgenommene allgemeine Beschreibung des guten Umweltzustands weiterhin gültig bleibt (BLANO, 2018).

1.2.4.2 Beschreibung des guten Umweltzustands und Festlegung von Umweltzielen

In Art. 10 i. V. m. Anhang III der MSRL bzw. § 45e WHG wurde festgelegt, welche Anforderungen erfüllt sein müssen, damit sich ein guter Umweltzustand in dem Meeressgewässer einstellen kann. Als Maßstab für die Zielerreichung wurde Umweltziele festgelegt.

Der gute Umweltzustand

Die Beschreibung des guten Umweltzustands der Meeressgewässer (GES) ist im Bericht zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - Beschreibung eines guten Umweltzustandes für die deutsche Ostsee (BLANO, 2012b), dargestellt. Für die GES-Beschreibung werden 11 qualitative Deskriptoren verwendet, die für die Ostsee als relevant angesehen werden.

Der aktualisierte Zustandsbericht 2018 nimmt keine Aktualisierung der allgemeinen Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 auf Deskriptorebene vor. Die Bewertung des Zustands erfolgt in Bezug auf die an die EU-Kommission 2012 gemeldete Beschreibung des guten Umweltzustands auf Deskriptorebene und die im Rahmen der Monitoringprogramme gemeldeten Indikatoren (BLANO, 2018).

Festlegung von Umweltzielen

Die Beschreibung der Umweltziele für Meeressgewässer ist im Bericht zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee (BLANO, 2012c), dargestellt. Die Ziele umfassen bestehende Umweltziele nach der FFH-Richtlinie, der WRRL und nach HELCOM sowie weitere Ziele aus internationalen Konventionen. Die Umweltziele enthalten eine qualitative oder quantitative Aussage über den erwünschten Zustand der verschiedenen Komponenten in den Meeressgewässern und über ihre Belastungen oder Beeinträchtigungen. Die folgenden sieben Umweltziele (UZ) wurden festgelegt:

- UZ 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- UZ 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- UZ 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
- UZ 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- UZ 5: Meere ohne Belastung durch Abfall
- UZ 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge sowie
- UZ 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Die von Deutschland 2012 an die EU gemeldeten Umweltziele bilden u. a. die Grundlage für das aktualisierte MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.), 2022).

Operative Umweltziele und Indikatoren

Für die Erreichung dieser Umweltziele wurde wiederum eine Reihe von sog. operativen Zielen festgelegt. Die operativen Ziele sollen zusammenwirken und die Bestrebungen unterstützen, einen guten Zustand des Meeresgewässers zu erreichen. Der Bericht zur Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee (BLANO, 2012c) enthält für jedes der übergeordneten Umweltziele eine unterschiedliche Anzahl an operativen Umweltzielen. Zu den operativen Umweltzielen gehören jeweils sog. Indikatoren. Sie ermöglichen eine Bewertung, ob die operativen Umweltziele erreicht werden.

MSRL-Maßnahmenprogramm

Als letzten Schritt des ersten Umsetzungszyklus der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie hat die Bundesregierung ein MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der Deutschen Nord- und Ostsee für den Zeitraum 2016-2022 vorgelegt, mit denen ein guter Umweltzustand in der deutschen Ostsee entwickelt werden soll. Im Juni 2022 erfolgte die Veröffentlichung der Fortschreibung des Maßnahmenprogramms für den Zeitraum 2022-2027 (2022).

1.2.4.3 Fristverlängerungen

Der gute Umweltzustand im Meeresgewässer Deutsche Ostsee sollte bis zum 31.12.2020 erreicht werden. Das Maßnahmenprogramm sieht – anders als der BWP für die Küstengewässer und das Küstenmeer – keine direkten Fristverlängerungen für das Erreichen dieses Ziels vor.

Die Gründe dafür, dass der gute Umweltzustand bis 2020 nicht erreicht wurde, sind vielfältig: Die geplanten Maßnahmen können ihre gewünschte Wirkung erst nach ihrer vollständigen Umsetzung entfalten. Es fehlt bislang zu einzelnen Umweltzielen an einer konkreten Maßnahmenplanung. Der Zeitraum zwischen Inkrafttreten des Maßnahmenprogramms 2016–2021 und Zieljahr 2020 war sehr kurz. Die Zeitlinien für Zielsetzungen anderer Politiken und Maßnahmen, die zur Zielerreichung nach MSRL einen wesentlichen Beitrag leisten, harmonisieren nicht immer mit dem Zieljahr der MSRL. Es besteht Bedarf einer verstärkten Zusammenarbeit bei grenzüberschreitenden Umweltproblemen. Wissenschaftliche Unsicherheiten bei der Einschätzung bestimmter Umweltprobleme (z. B. Unterwasserschall) erschweren die Ergreifung gezielter Maßnahmen. Schließlich reagieren Ökosysteme selbst nach Umsetzung aller notwendigen Maßnahmen oftmals mit zeitlicher Verzögerung (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.), 2022).

1.2.4.4 Bewertung der Auswirkungen

Das Meeresgewässer Deutsche Ostsee wird – anders als die Fließ- oder Küstengewässer – für eine Bewirtschaftung nach den MSRL-Vorgaben nicht in Gewässerabschnitte unterteilt, für die jeweils das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot einzuhalten sind. Die Bewirtschaftungsziele gelten für das gesamte Gewässer. Der wasserrechtliche Fachbeitrag prüft vorsorglich, ob die Auswirkungen des Vorhabens

- den Zustand der wesentlichen Eigenschaften und Merkmale oder die Situation der signifikanten Belastungen verschlechtern oder
- einer Verbesserung des Zustands der Ökosystembestandteile bzw. den operativen Umweltzielen für eine Erreichung eines guten Umweltzustands entgegenstehen.

1.2.4.4.1 Verschlechterungsverbot

Die Darstellung und die Bewertung, wie sich die Projektwirkungen auf die wesentlichen Eigenschaften oder Merkmale des Meeressgewässers Deutsche Ostsee auswirken, ergibt, dass sich die Auswirkungen durch den OWP Gennaker nicht nachteilig auf den Zustand der Meeresumwelt niederschlagen werden. Sämtliche Auswirkungen auf die [wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften](#) liegen unterhalb der Bagatellgrenze.

Der OWP Gennaker hat keinen nachteiligen Einfluss auf die Struktur, Funktion oder die Prozesse der Meeresökosysteme. Die bestehenden physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen Faktoren dieser Ökosystembestandteile werden nicht nachteilig verändert.

Es ist zudem ausgeschlossen, dass das Vorhaben die wichtigsten Belastungen, die den Meeresumweltzustand in der deutschen Ostsee beeinträchtigen, erhöhen könnten. Sämtliche Maßnahmen, die sich nachteilig auf die Belastungssituation auswirken könnten, wirken sich unterhalb der Bagatellgrenze auf die jeweiligen Bewertungsparameter aus. Die Maßnahmen werden die Belastungssituation nicht in einem Maß erhöhen, dass der bestehende Zustand der Meeresumwelt nachteilig verändert wird. [Das Vorhaben entspricht damit den Anforderungen an das Verschlechterungsverbot.](#)

1.2.4.4.2 Verbesserungsgebot

[Die Errichtung und der Betrieb](#) des OWP Gennaker können nicht dazu führen, dass der gute Umweltzustand, wie er für das Meeressgewässer Deutsche Ostsee definiert wurde, nicht erreicht werden kann. Das Vorhaben steht der Verwirklichung der definierten operativen Umweltziele bzw. der Umsetzung der festgesetzten Maßnahmen, mit denen der gute Umweltzustand erreicht werden soll, nicht im Wege. [Das Vorhaben entspricht damit auch den Anforderungen an das Verbesserungsgebot.](#)

2 Grundlagen

2.1 Veranlassung

Das Wasserrecht ist neben dem Naturschutzrecht ein wichtiger Aspekt des Umweltrechts. Es umfasst insbesondere die Anwendung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Die in diesen Richtlinien jeweils verankerte Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot sind wichtige [Prüfvorgaben](#) für Vorhabengenehmigungen, die sich auf Gewässer auswirken können.

Der wasserrechtliche Fachbeitrag untersucht das Meeressgewässer Deutsche Ostsee in dem Umfang, wie es im Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee ([BLANO](#)) bewirtschaftet wird.

2.2 Rechtliche Grundlagen und Vorgaben

Im Folgenden werden die wasserrechtlichen Grundlagen dargestellt, auf denen die Darstellung und die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeressgewässer Deutsche Ostsee beruhen. Dieser Abschnitt enthält die maßgeblichen Regelungen auf Europäischer Ebene und deren Umsetzung in der Bundesrepublik Deutschland. Danach wird aufgezeigt, wie das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot, die mit Hilfe dieser Vorschriften ausgestaltet werden, in dem wasserrechtlichen Fachbeitrag angewendet werden.

Die Richtlinie 2008/53/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt vom 17.06.2008 (im Folgenden: Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie – MSRL) enthält Vorgaben, damit spätestens bis zum Jahr 2020 ein guter Zustand der Meeresumwelt erreicht oder erhalten wird.

Seit 2017 gilt die MSRL in Verbindung mit Richtlinie (EU) 2017/845 der Kommission vom 17. Mai 2017 (Europäische Kommission, 2017a) zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erarbeitung von Meeresstrategien zu berücksichtigen sind. Mit dem EU-Kommissionsbeschluss (EU) 2017/848 (Europäische Kommission, 2017b), welcher den Beschluss (EU) 2010/477 (Europäische Kommission, 2010) aufhebt, erfolgte eine weitere Konkretisierung der Anhänge, in denen „Kriterien und methodische Standards“ für die Beschreibung eines guten Umweltzustands auf der Grundlage der wichtigsten Eigenschaften und Belastungen (Anhang III) und der qualitativen Deskriptoren (Anhang I) festgelegt sind.

Die MSRL gilt für Meeressgewässer, die – neben den Küstengewässern im Sinne der WRRL – den gesamten Meeresbereich umfassen, in dem ein Mitgliedstaat nach dem Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen Hoheitsbefugnisse hat und/oder ausübt (vgl. Art. 2 Abs. 1 i. V. m. Art. 3 Nr. 1 MSRL). Für eine Erleichterung der Umsetzung der MSRL wurden Meeresregionen festgelegt. Die Ostsee gilt als eine Meeresregion (vgl. Art. 2 Nr. 2 i. V. m. Art. 4 Abs. 1 Buchst. a) MSRL).

Das Ziel ist der gute Zustand der Meeresumwelt, d. h. der Umweltzustand, den Meeressgewässer aufweisen, bei denen es sich um ökologisch vielfältige und dynamische Ozeane und Meere handelt, die im Rahmen ihrer jeweiligen Besonderheiten sauber, gesund und produktiv sind und deren Meeresumwelt auf nachhaltigem Niveau genutzt wird, sodass die Nutzungs- und Betätigungsmöglichkeiten den gegenwärtigen und den zukünftigen Generationen erhalten bleiben (Art. 3 Nr. 5 MSRL).

2.2.1 Die Ziele für die deutschen Meeressgewässer

Der deutsche Gesetzgeber hat die Vorgaben der MSRL für die Bewirtschaftung der Meeressgewässer in §§ 45a WHG ff. (WHG, 2021) umgesetzt. Die deutschen Meeressgewässer umfassen die Küstengewässer sowie die Gewässer im Bereich der deutschen AWZ und des Festlandssockels (§ 3 Nr. 2a WHG). Das WHG erfasst als Meeressgewässer sämtliche Gewässer, die im Hoheitsgebiet der Bundesrepublik Deutschland und seewärts der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser oder der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer liegen.

Für das Ziel, einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten, definiert § 45a Abs. 1 WHG bestimmte Vorgaben: Eine Verschlechterung des Zustands ist zu vermeiden (§ 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG) und ein guter Zustand muss erhalten oder spätestens bis zum 31.12.2020 erreicht werden (§ 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG).

Die Maßstäbe für die Prüfung der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot sind in der Rechtsprechung des EuGH und des BVerwG weiter konkretisiert worden. Mit Urteil v. 01.07.2015 (Rs. C-461/13 „Weservertiefung“) hat sich der EuGH anlässlich eines Vorlageverfahrens des BVerwG zur Bedeutung der Bewirtschaftungsziele für die Einzelzulassung von Projekten und zur Auslegung des Verschlechterungsverbotes im Sinne von Artikel 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i WRRL geäußert. Nach Auffassung des EuGH stellen die Bewirtschaftungsziele der WRRL nicht nur Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung dar, sondern sind auch konkrete Zulassungsvoraussetzungen bei Einzelvorhaben (so auch BVerwG, Urteil v. 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 478). Vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme hat der Gerichtshof Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. i bis iii der WRRL dahingehend ausgelegt, dass die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen ist, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächengewässers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet.

Der wasserrechtliche Fachbeitrag geht daher vorsorglich davon aus, dass die Ziele für Meeresgewässer dieselbe Wirkung für die Zulassung der FBQ entfalten wie die WRRL-Bewirtschaftungsziele für die Oberflächen- und Küstengewässer.

Die MSRL erfasst sämtliche Meeresgewässer der Deutschen Ostsee, bestehend aus

- dem Küstengewässer (Gewässerbereich)
- dem Küstenmeer (Gewässerbereich seewärts der Linie, die eine Seemeile von der Basislinie entfernt liegt und der küstenwärtigen Begrenzung der deutschen AWZ) sowie
- dem Meeresbereich in der deutschen AWZ.

2.2.2 Das Verschlechterungsverbot

Es ist eine Verschlechterung des Zustands eines Meeresgewässers und damit des Umweltzustands (vgl. § 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG) zu vermeiden. Dieser Umweltzustand berücksichtigt

- Struktur, Funktion und Prozesse der einzelnen Meeresökosysteme (§ 45b Abs. 1 Nr. 1 WHG),
- die natürlichen physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen Faktoren (§ 45b Abs. 1 Nr. 2 WHG) und
- die physikalischen, akustischen und chemischen Bedingungen, einschließlich der Bedingungen, die als Folge menschlichen Handelns in dem betreffenden Gebiet und außerhalb davon entstehen (§ 45b Abs. 1 Nr. 3 WHG).

Zu der Frage, wann eine Verschlechterung des Zustands eines Meeresgewässers anzunehmen ist, existiert ersichtlich keine gerichtliche Entscheidung. Es existieren – anders als für die

Oberflächengewässer – auch keine gesetzlichen Vorgaben, wie die Auswirkungen auf ein Meeresgewässer zu bewerten sind, um festzustellen, dass ein Vorhaben mit dem Verschlechterungsverbot vereinbar ist. Weil der Bewertungsmaßstab, den das BVerwG für das Verschlechterungsverbot für Oberflächengewässer entwickelt hat, an eine Bewirtschaftung strenge Anforderungen formuliert, orientiert sich der vorliegende wasserrechtliche Fachbeitrag bei der Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot für Meeresgewässer an dieser Auffassung.

Der Anknüpfungspunkt des Verschlechterungsverbots ist die Anfangsbewertung der jeweiligen Meeresregion (§ 45c Abs. 1 WHG). Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit hat gem. § 45j WHG eine „Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie“ herausgegeben, die der Bund/Länderausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) am 13.12.2018 verabschiedet hat. Davon ausgehend wird eine Verschlechterung des Zustands angenommen, wenn das Vorhaben oberhalb der Bagatellgrenze auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee einwirkt und sich die Auswirkungen nachteilig auf den Zustand der Umwelt auswirken. Der Zustand der Umwelt des Meeresgewässers als Ausgangspunkt für die Auswirkungsbewertung wird geprägt durch die wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers sowie die wichtigsten Belastungen (vgl. § 45c Abs. 1 S. 2 Nr. 1 und 2 WHG). Für eine weitere Konkretisierung wird auf die Merkmalgruppen und Belastungen verwiesen, die der Anhang III der MSRL enthält.

Für die Anwendung des Verschlechterungsverbots nach § 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG im wasserrechtlichen Fachbeitrag folgt aus alledem: Wenn von vornherein sicher ausgeschlossen ist, dass das Vorhaben den Zustand der wesentlichen Eigenschaften und Merkmale des Meeresgewässers Deutsche Ostsee beeinträchtigt, liegen die Auswirkungen unterhalb der Bagatellgrenze. Dasselbe gilt, wenn von vornherein sicher ausgeschlossen ist, dass die Auswirkungen des Vorhabens die wichtigsten Belastungen des Meeresgewässers Deutsche Ostsee erhöhen.

2.2.3 Das Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot

Neben dem Verschlechterungsverbot gilt das Zielerreichungs- bzw. Verbesserungsgebot: Es muss ein guter Zustand erhalten oder bis zum 31.12.2020 erreicht werden (§ 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG), wobei diese Frist verlängert werden kann (§ 45g Abs. 1 S. 1 WHG).

Der gute Zustand

Als guten Zustand definiert § 45b Abs. 2 WHG den Umweltzustand in Meeresgewässern, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten ökologisch vielfältig, dynamisch, nicht verschmutzt, gesund und produktiv sind und nachhaltig genutzt werden. Diese allgemeinen Zielvorgaben konkretisiert § 45b Abs. 2 Nr. 1-3 WHG. Das Bundesumweltministerium hat eine „Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee“ herausgegeben, die der BLANO am 30.05.2012 verabschiedet hat (BLANO, 2012b). Im Zustandsbericht 2018 wird keine Aktualisierung der allgemeinen Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 vorge-

nommen, um dem Prozess der EU-weiten Koordinierung der Beschreibung des guten Umweltzustands sowie dem Ziel einer kohärenten Umsetzung der Anforderungen gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission für 2024, nicht vorzugreifen.

Für das Ziel, einen guten Umweltzustand zu erhalten oder zu erreichen, werden die erforderlichen Zwischenziele mit Fristen und operativen Einzelzielen formuliert (§ 45e S. 1 WHG). Diese enthalten eine qualitative und quantitative Aussage über den erwünschten Zustand der verschiedenen Komponenten in Meeressgewässern sowie deren Belastungen und Beeinträchtigungen (vgl. Art. 3 Abs. 7 MSRL). Das Bundesumweltministerium hat eine „Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie“ herausgegeben, die der BLANO am 30.05.2012 verabschiedet hat (BLANO, 2012c). Als Umweltziele im Sinne von § 45e S. 1 WHG identifiziert der BLANO für die deutsche Ostsee (vgl. (BLANO, 2012c, S. 10)):

- Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
- Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- Meere ohne Belastung durch Abfall
- Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
- Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Der BLANO hat in diese Umweltziele die bestehenden nationalen, europäischen und internationalen Vorgaben im Sinne von § 45e S. 2 WHG integriert (vgl. (BLANO, 2012c, S. 7 und 20)). Die Umweltziele berücksichtigen demzufolge

- die Erhaltungsziele der FFH-Richtlinie und der Richtlinie 2009/147/EG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten vom 30.11.2009 (Vogelschutz-Richtlinie),
- die Bewirtschaftungsziele der WRRL,
- die Umweltziele des Abkommens zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee vom 29. März 1994 (ASCOBANS) - BGBl. 1994 II S. 662,
- die Umweltziele des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes aus 1992 (Helsinki-Konvention – HELCOM) und
- die Ziele des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (CBD-Übereinkommen) aus 1992.

Der aktualisierte Zustandsbericht 2018 zum Zustand der Ostseegewässer, verabschiedet vom BLANO am 13.12.2018 (BLANO, 2018), stellt fest, dass die 2012 festgelegten Umweltziele weiterhin Gültigkeit besitzen.

2.2.4 Das Verbesserungsgebot im wasserrechtlichen Fachbeitrag

Die allgemeinen Bewirtschaftungsziele sind nach Maßgabe der WRRL grundsätzlich bis zum Jahr 2015 zu erreichen gewesen. Das darin verankerte Gebot der Zielerreichung (Verbesserungsgebot) bildet neben dem Verschlechterungsverbot einen eigenständigen Maßstab im Rahmen der Vorhabenzulassung (EuGH, Urteil vom 01.07.2015, C-461/13 „Weservertiefung“, Rn. 29 ff.).

Bereits in seinem Urteil vom 09.02.2017 („Elbvertiefung“) hat das BVerwG die Bedeutung der Bewirtschaftungsplanung für die Vorhabenzulassung näher erläutert und hierzu wie folgt ausgeführt:

„Angesichts der in der Wasserrahmenrichtlinie angelegten Vorrangstellung der wasserwirtschaftlichen Planung, die sich auch darin widerspiegelt, dass die Bundesländer mehrheitlich die Behördenverbindlichkeit von Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogrammen vorsehen haben, dürfen und (müssen) sich die Genehmigungsbehörden bei der Vorhabenzulassung nach deren Inhalt richten.“

BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 586

Das Gericht führt sodann im Zusammenhang mit dem im konkreten Fall maßgeblichen Maßnahmenprogramm weiter aus:

„[Die Genehmigungsbehörden] haben daher grundsätzlich nicht zu prüfen, ob die im Maßnahmenprogramm vorgesehenen Maßnahmen zur Zielerreichung geeignet und ausreichend sind (...). Auch die gerichtliche (inzidente) Überprüfung des Maßnahmenprogramms beschränkt sich darauf, ob die zuständigen Stellen (hier die FGG Elbe) von ihrem wasserwirtschaftlichen Gestaltungsspielraum im Einklang mit den normativen Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie und des Wasserhaushaltsgesetzes Gebrauch gemacht haben.“

BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 586

Mit Blick auf den heranzuziehenden Prognosemaßstab führt das Gericht u. a. aus, dass ein Vorhaben nur dann mit dem Verbesserungsgebot nicht vereinbar ist, wenn es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017, 7 A 2.15 „Elbvertiefung“, Rn. 582).

Der Bewertungsmaßstab des BVerwG wird auf die Umweltziele im Sinne von § 45e S. 1 WHG angewendet, wie sie der BLANO am 30.05.2012 verabschiedet hat. Somit wird ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot angenommen, wenn die Auswirkungen des Vorhabens eine Erreichung der festgelegten Umweltziele gefährden und daraus folgt, dass die Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt gefährdet ist.

2.3 Methodische Grundlagen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die methodischen Grundlagen des Fachbeitrags. Dies sind zunächst Begriffsbestimmungen, die im Weiteren benutzt werden, aber auch das Verhältnis der Merkmale der Meeresgewässer zu den UVS-Schutzgütern der UVS. Für die Meeresgewässer gibt es bisher kein abgestimmtes und operationales Bewertungsverfahren.

2.3.1 Definitionen

Projektwirkungen

In dem Kapitel Projektwirkungen werden die Wirkungen, die von einer Maßnahme im Rahmen der Errichtung und des Betriebs des OWP Gennaker ausgehen können, auch mit Hilfe der räumlichen und zeitlichen Ausdehnung beschrieben.

Wirkintensität

Im Rahmen der UVU (TNU, 2022b) wird in den Kapiteln zur Abschichtung und zur Auswirkungsprognose auf die Wirkintensität einzelner Projektwirkungen abgestellt. Dieser Begriff soll einleitend für die nachfolgenden Kapitel definiert werden:

Mit der *Wirkintensität* wird die Stärke einer Projektwirkung in einem bestimmten Bereich zu einem bestimmten Zeitpunkt beschrieben. Die Wirkintensität wird zunächst unabhängig von dem Organismus oder dem Habitat ermittelt, auf das die Projektwirkung einwirken kann. Für eine bessere Verständlichkeit werden die verschiedenen starken Ausprägungen einer Projektwirkung in Stufen unterteilt (gering, mittel, hoch, sehr hoch). Diese Abstufungen werden projektwirkungsspezifisch festgelegt; z. B. gibt eine geringe Wirkintensität der Projektwirkung Schwebstoffe eine andere Stärke wieder als eine geringe Wirkintensität der Projektwirkung Sedimentation. Die Zuordnung der Wirkintensität unterscheidet sich ferner danach, auf welchen Empfänger (Organismus oder Habitat) sich die Projektwirkung auswirken kann. Zum Beispiel wird bei der benthischen wirbellosen Fauna die Wirkintensität derselben Projektwirkung mit einer Kombination aus Schichtdicke und Dauer angegeben.

2.3.2 Gewässerkategorien, Gewässertypen und Wasserkörper

Das WHG definiert folgende vier Gewässer: oberirdische Gewässer an Land (Seen und Fließgewässer), Küstengewässer (das Meer seewärts der oberirdischen Gewässer oder von der Küstenlinie und bis zur seeseitigen Grenze des Küstenmeeres), Grundwasser (das unterirdische Wasser in der Sättigungszone) und Meeresgewässer (Küstengewässer sowie die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) und der Festlandsockel). Die Meeresgewässer Deutschlands werden im Folgenden als „das Meeresgewässer Deutsche Ostsee“ bezeichnet, da es in seiner Gesamtheit betrachtet wird.

2.3.3 Ökosystembestandteile und Belastungen der Meeresgewässer

Der Anhang III der MSRL wurde mit der Richtlinie (EU) 2017/845 mit dem Ziel novelliert, eine bessere Verbindung der *Ökosystembestandteile* sowie der *anthropogenen Belastungen* und der Auswirkungen auf die Meeresumwelt mit den Deskriptoren gemäß Anhang I der Richtlinie 2008/56/EG und dem Ergebnis der Überprüfung des Beschlusses 2010/477/EU herzustellen.

2.3.3.1 Ökosystembestandteile

Tabelle 1 des novellierten Anhangs III beschreibt die Struktur, Funktionen und Prozesse von Meeresökosystemen. Die sogenannten *Ökosystembestandteile* sind dabei in drei übergeordneten Komponenten organisiert.

Tab. 1: Übergeordnete Komponenten gem. Anhang III MSRL ((EU) 2017/845)

Komponente	Ökosystembestandteile	Relevante qualitative Deskriptoren gemäß Anhang I
Arten	Artengruppen von Seevögeln, marinen Säugetieren, Reptilien ¹ , Fische und Kopffüßer in der betreffenden Meeresregion bzw. -unterregion	(1) ; (3)
Biotoptypen	Biotopklassen der Wassersäule (pelagisch) und des Meeresbodens (benthisch) oder andere Biotoptypen, einschließlich der dazugehörigen biologischen Gemeinschaften, in der gesamten Meeresregion oder -unterregion	(1) ; (6)
Stoffe, Abfälle und Energie	Struktur, Funktionen und Prozesse der Ökosysteme, einschließlich physikalischer und hydrologischer Merkmale, chemischer Merkmale, biologischer Merkmale sowie Funktionen und Prozesse	(1) ; (4)

¹ Die Anfangsbewertung der deutschen Ostsee (BLANO, 2012) nennt in diesem Zusammenhang keine Reptilien. Diese kommen in der Ostsee nicht vor. Sie werden daher im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag ebenfalls nicht betrachtet.

2.3.3.2 Belastungen

Tabelle 2a des Anhangs III der MSRL definiert die **anthropogenen verursachten Belastungen** der **Meeresumwelt**. Auch diese sind übergeordneten Komponenten zugeordnet.

Tab. 2: Anthropogen verursachte Belastungen der Meeresumwelt nach Anhang III (Tab. 2a) der MSRL ((EU) 2017/845)

Komponente	Belastung	Relevante qualitative Deskriptoren gemäß Anhang I
Biologisch	Eintrag oder Ausbreitung nicht heimischer Arten	(2)
	Eintrag mikrobieller Pathogene	
	Eintrag genetisch veränderter Arten u. Umsiedlung heimischer Arten	
	Verlust oder Veränderung natürlicher biologischer Gemeinschaften infolge von Ackerbau und Tierhaltung	
	Störung von Arten (z. B. an Brut-, Rast- und Futterplätzen) durch menschliche Präsenz	
	Entnahme oder Mortalität / Verletzung wildlebender Arten (durch kommerzielle Fischerei, Freizeitfischerei und andere Aktivitäten)	(3)
Physikalisch	Physikalische Störung des Meeresbodens (vorübergehend oder reversibel)	(6); (7)
	Physikalischer Verlust (infolge ständiger Veränderung des Substrats oder der Morphologie des Meeresbodens und der Entnahme von Meeresbodensubstrat)	
	Änderungen der hydrologischen Bedingungen	
Stoffe, Abfälle und Energie	Eintrag von Nährstoffen — aus diffusen Quellen, aus Punktquellen, über die Luft	(5)
	Eintrag organischer Materie — aus diffusen Quellen u. Punktquellen	
	Eintrag anderer Stoffe (z. B. synthetische Stoffe, nicht synthetische Stoffe, Radionuklide) — aus diffusen Quellen, aus Punktquellen, über die Luft, durch akute Verschmutzungsereignisse	(8); (9)
	Eintrag von Abfällen (Festabfälle, einschließlich Mikroabfälle)	(10)
	Eintrag von anthropogen verursachtem Schall (Impuls-/Dauerschall)	(11)
	Eintrag anderer Formen von Energie (einschließlich elektromagnetischer Felder, Licht und Wärme)	
	Eintrag von Wasser — aus Punktquellen (z. B. Sole)	

2.3.4 Umweltzustand der Meeresgewässer

Die Beschreibungen des Anfangszustandes des Meeresgewässers Deutsche Ostsee, die zugehörige Beschreibung des guten Umweltzustandes sowie der Umweltziele erfolgten anhand der Unterlagen des BLANO und der zugehörigen Hintergrunddokumente (<http://www.meereschutz.info>). Es sei darauf hingewiesen, dass die Hintergrunddokumente keine offiziell abgestimmten und veröffentlichten Dokumente sind.

2.3.5 Methodik der Beschreibung der Auswirkungen

Die Darstellung der Auswirkungen des Vorhabens erfolgt in den ⇒Kap. 5 und 6. Sie beschränkt sich auf diejenigen Projektwirkungen, welche nicht von vornherein ausgeschlossen wurden, weil deren Wirkintensität nicht ausreicht, um Auswirkungen hervorzurufen. Die Darstellung der Auswirkungen erfolgt für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee. Projektwirkungen, die keine Auswirkungen haben, weil die Wirkschwelle nicht überschritten wird und Auswirkungen damit von vornherein ausgeschlossen sind, werden nicht betrachtet.

Zur Darstellung der Auswirkungen werden die in der UVP-Bericht ermittelten räumlichen und zeitlichen Wirkintensitäten der Projektwirkungen verwendet. Die Bewertungen des UVP-Berichtes werden nur teilweise übertragen. Die Bewertung der Auswirkungen stützt sich im Fachbeitrag ausschließlich auf die wasserrechtlichen Vorgaben.

Detailliertere Darstellungen der räumlichen Ausbreitung sowie der Ausprägung der biologischen Qualitätskomponenten, welche für die Auswirkungsprognosen verwendet wurden, sind dem UVP-Bericht (TNU, 2022b) zu entnehmen.

2.3.6 Bewertungssysteme zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Art. 11 Abs. 1 MSRL verlangt, dass „die Mitgliedstaaten bis 15. Juli 2014 auf der Grundlage der nach Art. 8 Abs. 1 MSRL vorgenommenen Anfangsbewertung unter Bezugnahme auf die gemäß Art. 10 MSRL festgelegten Umweltziele und gestützt auf die indikativen Listen in Anhang III sowie die Liste in Anhang V koordinierte Überwachungsprogramme für die laufende Bewertung des Umweltzustands ihrer Meeresgewässer [erstellen] und [durchführen].“

Die erstmalige Bewertung des Zustands des [...] Meeresgewässers [...] Ostsee gemäß Art. 8 MSRL sowie die Beschreibung des guten Umweltzustands (Art. 9 MSRL) und die Festlegung von Umweltzielen (Art. 10 MSRL) im Jahr 2012 beruhten auf bestehenden Bewertungen, Informationen und Zielen nach einschlägigem nationalen und EU-Recht, nationalen Strategien und Bewertungen, und Strategien der regionalen Meeresschutzübereinkommen. Die Anfangsbewertung hat gezeigt, dass die Daten und Bewertungsverfahren in ihrer zeitlichen, räumlichen und fachlichen Abdeckung lückenhaft und z. T. nicht hinreichend belastbar sind, um den Anforderungen der MSRL in Bezug auf Zustandsbewertung sowie Ziel- und Maßnahmenbestimmung in ausreichendem Maße gerecht zu werden. Die Aktualisierung der Zustandsberichte nach Art. 8 bis 10 MSRL im Jahr 2018, die in ihrer Systematik das erste Mal den seit 2017 gültigen neuen Anforderungen der EU-Kommission ((EU) 2017/848) folgten, hat gezeigt, dass diese Lücken noch immer in Teilen bestehen (BLANO, 2020b).

Das im Rahmen der Berichterstattung 2020 zu den deutschen MSRL-Überwachungsprogrammen aktualisierte Monitoring-Rahmenkonzept beschreibt in seinen sechs Anhängen den aktuellen Stand der Überwachungsprogramme für die deutsche [...] Ostsee. Es gibt Auskunft über bestehende Lücken in der Überwachung des Zustands der Meeresumwelt und Fortschritte bei ihrer Beseitigung. Um die Anforderungen des Beschlusses der Kommission (EU) 2017/848 und die damit verknüpften Anforderungen an die Überwachung des Zustands der Meeresumwelt zu erfüllen, laufen umfangreiche Arbeiten auf nationaler und EU-Ebene sowie im Rahmen des regionalen Übereinkommens HELCOM. Im Besonderen betrifft dies die Abstimmung von Methoden zur Überwachung, Entwicklung von Indikatoren sowie Festlegung von Schwellenwerten und Bewertungsverfahren für die Definition des GES (BLANO, 2020).

Das Monitoring und die Bewertung des Umweltzustands (vgl. Art. 8 und 9 MSRL, Kommissionsbeschluss (EU) 2010/477 bzw. neu (EU) 2017/848) und damit die Überprüfung der Erreichung der Umweltziele (vgl. Art. 10 MSRL) und der Maßnahmeneffizienz (vgl. Art. 13 MSRL) bauen auf *Indikatoren* auf. Die Festlegung der für die MSRL relevanten Indikatoren ist eine wesentliche Grundlage für die Festlegung von Messparametern und die Aufstellung des Messprogramms nach Art. 11 MSRL.

Der aktuell gültige Kommissionsbeschluss (EU) 2017/848 gibt eine Liste von Kriterien für die 11 Deskriptoren der MSRL (Anhang I MSRL) vor, die von den Mitgliedstaaten anzuwenden bzw. auf ihre Eignung zur Beschreibung des guten Umweltzustands (GES) und der Bewertung des aktuellen Zustands zu prüfen sind (BLANO, 2020b).

Die ⇒Tab. 3 zeigt eine Auflistung der Indikatoren je Deskriptor und Kriterium. Die Reihenfolge der Deskriptoren ist untergliedert in Belastung und Zustand, entsprechend der Kommissionsentscheidung (EU) 2017/848.

Tab. 3: Sachstand nationaler Indikatoren für die Ostsee zur Beurteilung des Umweltzustands (BLANO, 2020b)

Belastungen (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL)				
D2 Nicht-einheimische Arten				
De-skriptor/ Krite-rium	Kurztitel und Definition nach Beschluss 2017/848/EU	Primär/ Sekundär	Nationale Indikatoren (Ostsee)	Nationaler (GES)-Schwel- lenwert
D2C1	Anzahl neu eingeschleppter Arten	Primär	Einwanderungsraten nicht- einheimischer Arten (im definierten Zeitraum)	Abgestimmt
D2C2	Einflüsse auf Populationen ein- heimischer Arten	Sekundär	Noch nicht operativ	Nicht vorhanden
D2C3	Einflüsse auf natürliche Lebens- räume	Sekundär	Noch nicht operativ	Nicht vorhanden
D3 Zustand kommerziell befischter Fisch- und Schalentierbestände				
D3C1	Fischereiliche Sterblichkeit (F)	Primär	Fang-Biomasse-Quotient	Teilweise abge- stimmt
D3C2	Laicherbestandsbiomasse (SSB)	Primär	Fang-je-Aufwandseinheit	Teilweise abge- stimmt
D3C3	Alters- und Größenstruktur	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung
D5 Eutrophierung				
D5C1	Nährstoffkonzentrationen	Primär	Nährstoffkonzentrationen (TN, TP)	Abgestimmt
D5C2	Chlorophyll-a-Konzentrationen	Primär	HELCOM: Chlorophyll-a	Abgestimmt
D5C3	Schädliche Algenblüten	Sekundär	Cyanobakterienbiomasse fließt in WRRL-Bewertungs- verfahren für Phytoplankton (PPI _{cw}) ein	Abgestimmt
D5C4	Sichttiefe	Sekundär	HELCOM: Water clarity - secchi depth during summer (Kernindikator)	Abgestimmt für offene Ostsee (HELCOM); in Vorbereitung für nationale Küsten- gewässer

Belastungen (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL)				
D5C5	Sauerstoffkonzentrationen	Primär ²	Bodennahe Sauerstoffkonzentration in der Ostsee	Abgestimmt bzw. in Weiterentwicklung (für Flachbereiche)
D5C6	Opportunistische Makroalgen	Sekundär	Übergangs- u. Küstengewässer: Rückgriff auf WRRL-Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten	Abgestimmt und interkalibriert
D5C7	Makrophyten	Sekundär	Übergangs- u. Küstengewässer: Rückgriff auf WRRL-Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten	Abgestimmt und interkalibriert; Weiterentwicklung unter HELCOM
D5C8	Makrozoobenthos	Sekundär ³	Übergangs- u. Küstengewässer: Rückgriff auf WRRL-Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos	Küstengewässer: abgestimmt und interkalibriert; HELCOM Benthic Quality Index (BQI) in Vorbereitung
D7 Hydrografische Bedingungen				
D7C1	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen	Sekundär	NAT-DE-SECCI, NAT-DE-PHYLOSS	In Vorbereitung durch KOM
D7C2	Beeinträchtigter benthischer Lebensraumtypen	Sekundär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch Regional Sea Convention (RSC)
D8 Schadstoffe in der Umwelt				
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Primär	WRRL in Küstengewässern (<12 sm); OGewV in Küstengewässern (<12 sm)	-

² durch D5C8 ersetzbar

³ durch D5C5 ersetzbar

Belastungen (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL)				
D8C2	Schadstoffeffekte	Sekundär		Testläufe / Weiterentwicklung ausgewählter core und pre-core Indikatoren
D8C3	Erhebliche akute Verschmutzung	Primär	HELCOM: Operational oil-spills from ships; kein ergänzender nationaler Indikator vorhanden	-
D8C4	Schadwirkungen akuter Verschmutzung	Sekundär	Monitoringleitfaden zu Umweltauswirkungen von Schadstoffunfällen der UEG; Operationalisierung in Arbeit	-
D9 Schadstoffe in Lebensmitteln				
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Primär	[Daten durch Lebensmittelüberwachung erhoben]	-
D10 Abfälle im Meer				
D1C1	Makroabfälle (Strand)	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch KOM (TG ML)
	Makroabfälle (Meeresboden)	Primär	Noch nicht operativ	In Arbeit/Abstimmung
	Makro- und Mikroabfälle	Primär	Noch nicht operativ	In Überarbeitung
D10C2	Mikroabfälle	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch RSCs
D10C3	Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere	Sekundär	National über OSPAR Indikator	In Überarbeitung
D10C4	Negative Beeinträchtigung von Meerestieren infolge von Abfällen im Meer	Sekundär	Noch nicht operativ (in Entwicklung)	In Diskussion (TG ML)
D11 Einleitung von Energie				
D11C1	Impulsschall	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch KOM
D11C2	Dauerschall	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch KOM

Zustand (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL)				
D1 Fische				
D1C1	Mortalität durch Beifang	Primär	Operativ	Teilweise abgestimmt für kommerziell genutzte Arten
D1C2	Populationsgröße	Primär	Noch nicht operativ	Teilweise abgestimmt für kommerziell genutzte Arten
D1C3	Populationsdemographie	Primär/ Sekundär ⁴	Noch nicht operativ	-
D1C4	Verbreitungsgebiet & -muster	Primär/ Sekundär ⁵	In Entwicklung	-
D1C5	Umfang und Zustand des Lebensraums	Primär/ Sekundär ⁴	Noch nicht operativ	-
D1 See- und Küstenvögel				
D1C1	Anthropogene Mortalität	Primär	Operativ über HELCOM Indikator	In Vorbereitung durch RSCs
D1C2	Populationsgröße	Primär	Operativ über HELCOM Indikator	Abgestimmt
D1C3	Populationsdemographie	Sekundär	Noch nicht operativ	Abgestimmt
D1C4	Verbreitung	Primär/ Sekundär ⁴	Noch nicht operativ	-
D1C5	Zustand des Habitats	Primär/ Sekundär ⁴	In Entwicklung (HELCOM, JWGBird)	-
D1 Marine Säugetiere				
D1C1	Anthropogene Mortalität	Primär	Operativ über HELCOM Indikator	In Vorbereitung durch RSCs
D1C2	Populationsgröße	Primär	Operativ über HELCOM Indikator	Bei HELCOM abgestimmt
D1C3	Populationsdemographie	Sekundär	Operativ über HELCOM Indikator	Bei HELCOM abgestimmt

⁴ Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten

⁵ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten.

Zustand (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL)				
D1C4	Verbreitung	Primär/ Sekundär ⁴	Operativ über HELCOM Indikator	Bei HELCOM abgestimmt
D1C5	Zustand des Habitats	Primär/ Sekundär ⁴	Derzeit Verwendung der nationalen FFH-Bewertung	Abgestimmt
D1 Cephalopoden				
<i>Keine Bewertungsrelevanz für die deutsche Ostsee</i>				
D1 Pelagische Lebensräume				
D1C6	Zustand des Habitats	Primär	HELCOM: Zooplankton mean size and total stock (MSTS); national ergänzend: Diatomeen/ Dinoflagellatenindex	HELCOM: Abge- stimmt oder in Vorbereitung
D1/6 Benthische Lebensräume/Meeresgrund				
D6C1	Physischer Verlust	Primär	Indikator in Entwicklung (MDI DE Projekt)	Kein Schwellen- wert erforderlich
D6C2	Physikalische Störungen	Primär	Indikator in Entwicklung (MDI DE Projekt)	Kein Schwellen- wert erforderlich
D6C3	Beeinträchtigung von Lebens- raumtypen infolge physikali- scher Störungen	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch HELCOM
D6C4	Beeinträchtigung von Lebens- raumtypen infolge physischen Verlusts	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung durch KOM
D6C5	Zustand des benthischen Lebensraums	Primär	Operativ über HELCOM Indikator	In Vorbereitung durch KOM
D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze				
D4C1	Diversität	Primär	Noch nicht operativ	-
D4C2	Ausgewogenheit der Gesamt- häufigkeit	Primär	Noch nicht operativ	In Vorbereitung
D4C3	Größenklassenverteilung	Sekundär	Noch nicht operativ	Abgestimmt
D4C4	Produktivität	Sekundär ⁶	Noch nicht operativ	-

⁶ Zur Unterstützung von Kriterium D4C2, soweit erforderlich.

Die MSRL-Indikatoren befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien. Während einige Indikatoren voll operationalisiert sind, fehlt bei anderen die Entwicklung von Bewertungsverfahren und/oder des Monitorings. Die bestehenden Monitoringlücken bei den Indikatoren und Messprogrammen und die Pläne (z. B. Titel und Laufzeit eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts) zur Schließung von Lücken ergeben sich aus den Monitoring-Kennblättern des Monitoring-Handbuchs. Mit dem weiteren Fortschreiten des Wissenstands und der weiteren Umsetzung der MSRL (z. B. Maßnahmenprogramme nach Art. 13 MSRL) ist damit zu rechnen, dass einzelne Indikatoren modifiziert, ersetzt oder gestrichen werden müssen und ggf. neue Indikatoren aufgenommen werden (BLANO, 2020b).

3 Projektbeschreibung

3.1 Aktivitäten und Maßnahmen für die Errichtung und den Betrieb des OWP

Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit dem 15.05.2019 eine Baugenehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Errichtung und zum Betrieb des OWP Gennaker im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Insgesamt sollen 103 gleichartige Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit einer max. Bauhöhe von 190 m, einer Nabenhöhe von 104,5 m (MSL) und einer Leistung von max. 9 MW nördlich des Darßes errichtet und betrieben werden (⇒Abb. 2). Hierdurch ergibt sich eine Gesamtleistung von max. 927 MW. Hinzu kommen zwei Umspannplattformen (USP) und die interne Verkabelung des Windparks. Die Netzanbindung der beiden USP an Land ist nicht Gegenstand des Vorhabens.

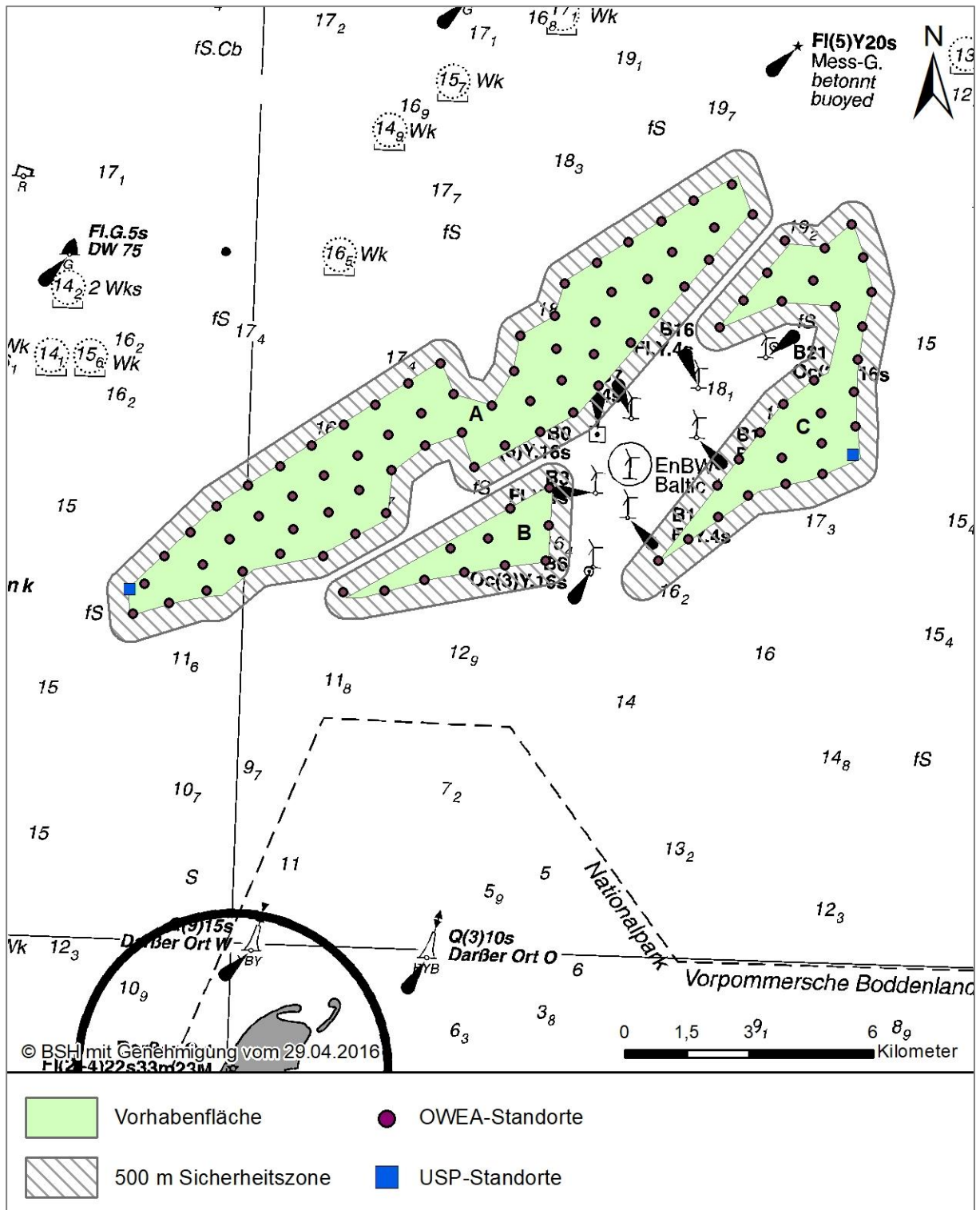


Abb. 2: Layout des OWP mit Sicherheitszone (500 m)

3.1.1 Vorhabenbestandteile

OWEA

Im Offshore-Windpark Gennaker sollen WEA des Typs Siemens SG 167-DD mit einer geplanten Nennleistung von 8,6 MW zzgl. Power Boost und einer maximalen Leistung von 9 MW errichtet werden. Der Rotordurchmesser beträgt 167 m und die Nabenhöhe 104,5 m ü. MSL. Bei senkrechter Stellung der Rotorflügel ergibt sich für die WEA eine Gesamtbauhöhe von max. 190 m.

Es ist vorgesehen, die Fundamente der OWEA als Pfahlgründung mittels Monopiles (sog. Tiefgründung) auszuführen. Bei diesem Gründungskonzept wird ein Stahlrohr senkrecht in den Meeresboden eingebracht. Anschließend wird auf den aus dem Meeresboden ragenden Teil des Monopiles ein Verbindungsstück (sog. „Transition Piece“) gesetzt und mit dem Monopile fest verbunden. Die Pfahlgründung ist aus heutiger Sicht für Wassertiefen von bis zu ca. 45 m geeignet und ist derzeit das erprobteste und wirtschaftlichste Gründungskonzept für Offshore-Windenergieanlagen (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Der Entwurf der Gründungsstruktur der Windenergieanlagen, bestehend aus Monopile und Transition Piece, wird basierend auf den relevanten Auslegungsparametern wie z. B. Baugrundparameter, Wassertiefe, Wind, Seeis, Welle, Strömung, Turbinenlasten und -eigenfrequenzen entwickelt. Der Gründungsentwurf variiert in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten und kann zu unterschiedlichen Ausführungen bzw. Dimensionierungen des Pfahls innerhalb eines Vorhabens führen (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Die Gründungsstruktur wird in kollisionsfreundlicher Bauweise (schiffskörpererhaltende Struktur) ausgeführt (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Die Einbringung eines Kolkschutzes um die Fundamente der Windenergieanlagen ist vorgesehen, um Erosionen bzw. Auskolkung am Standort der Bauwerke zu vermeiden (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Kennzeichnungen

Die OWEA werden mit einer Tag- und einer Nachtkennzeichnung als Schifffahrts- und Luftverkehrshindernis versehen. Einzelne Anlagen an exponierten Randstandorten werden mit Sonartranspondern ausgestattet, um die Sicherheit des U-Boot-Verkehrs zu gewährleisten.

Die Gründungsstrukturen der OWEA werden gem. (GDWS, 2021) bis zu einer Höhe von **2 bis** mind. 17 m über MSL durch einen gelben Anstrich in RAL 1023 Verkehrsgelb gekennzeichnet.

Zur Verhinderung von Schiffskollisionen und zur Information der Berufsschifffahrt wird ein redundantes AIS (Automatic Identification System) AtoN Typ3 System installiert, mit welchem die SPS-Positionen des OWP virtuell abgebildet werden (Sende- und Empfangseinheit) (OWP Gennaker GmbH, 2022b).

Weitere Angaben zum Kennzeichnungskonzept sind den Antragsunterlagen zu entnehmen.

Umspannplattformen

Im OWP Gennaker werden zwei baugleiche Offshore Umspannplattformen (USP) mit Umspannwerk am südwestlichen und nordöstlichen Rand des Vorhabengebietsteils A errichtet (Abb. 3.1-1). Hier wird jeweils der regenerativ erzeugte Windstrom aus der internen Parkverkabelung zusammengeführt, gebündelt, und im seeseitigen 220-/66-kV Umspannwerk auf der Topside von 66 kV Parkspannung auf 220 kV Übertragungsspannung umgespannt und an das externe Netz weitergeleitet (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Beide Offshore-Bauwerke werden als Jacket-Topside-Konstruktionen ausgeführt. Die geschlossene Topside (die Arbeitsplattformen, das eigentliche Umspannwerk), auf welcher alle elektrotechnischen Komponenten zum Schutz vor Witterungsverhältnisse eingehaust sind, wird auf einer aufgelösten Stahlkonstruktion (dem sog. Jacket, der Gründungsstruktur) gegründet, welche mit Pfählen im Meeresboden verankert wird (OWP Gennaker GmbH, 2022).

Auf beiden USP werden zentrale Komponenten (z. B. die Transformatoren) redundant ausgelegt. Ein Notstromgenerator, welcher als Reservestromquelle bei abgeschalteter oder beschädigter Landverbindung dient, wird ebenfalls vorgesehen.

Beide Umspannplattformen werden auf dem Roof-Deck jeweils mit einer Not-Windenbetriebsfläche ausgestattet, die im Notfall – z. B. für die Bergung von verletzten Personen - mittels Helikopter über entsprechende An- und Abflugkorridore erreicht und verlassen werden kann. Die USP sind nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Personen ausgelegt. Sie sind zwar keine Wohnplattformen, besitzen aber Aufenthaltsbereiche für das Service- und Wartungspersonal. Generell wird ein unbemannter Betrieb angestrebt.

Auf den USP werden folgende Systeme betrieben: Energiesystem zur Eigenenergieversorgung und zur Umspannung aus dem Mittelspannungssystem des internen Kabelnetzes in das Hochspannungsnetz zur Übertragung, das Dieselgeneratorsystem zum Aufrechterhalten einer Netzersatzanlage mit zwei Notstromaggregaten und Dieseltank (300 m³) und das Belüftungs- und Klimatisierungssystem zum Kühlen (max. erwünschte Temperatur: 25°C), Heizen (minimal erwünschte Temperatur: 15°C) und Belüften der verschiedenen USP-Komponenten (OWP Gennaker GmbH, 2022c).

Windparkinterne Verkabelung

Die Verkabelung der OWEA untereinander erfolgt über im Meeresboden verlegte Mittelspannungskabel (Drehstrom), die mit einer Nennspannung von 66 kV betrieben werden. Die Netzeinspeisung verläuft über geschlossene Stränge, so dass bei Kabelausfall zwischen zwei Anlagenstandorten zunächst die Versorgung über das Ringnetz erhalten bleibt. Die Länge der parkinternen Verkabelung beträgt ca. 144 km. Aufgrund der etwas höheren Turbinenleistung musste die Anzahl der WEA pro Strang von ursprünglich max. 10 auf max. 9 WEA reduziert und dafür die interne Parkverkabelung geringfügig angepasst werden. Die Anzahl der Stränge je USP ist mit 6 gleichgeblieben (OWP Gennaker GmbH, 2022d).

3.1.2 Bauablauf

Aufgrund der Größe des OWP ist eine zeitliche Aufteilung in zwei Bauabschnitte, d. h. in zwei Installationsphasen in aufeinanderfolgenden Jahren, wahrscheinlich. Der Projektzeitplan mit

den wesentlichen Aktivitäten und Meilensteinen, basierend auf dem aktuellen Planungsstand, ist den Antragsunterlagen zu entnehmen.

Die Bekanntmachung der Bauaktivitäten und die Einrichtung der Baustelle werden rechtzeitig, mindestens jedoch 2 Monate vor Baubeginn angezeigt. Das Baugebiet wird nach den Vorgaben der GDWS bzw. des WSA Ostsee für die Dauer der Bauphase mittels Tonnen markiert und für den Verkehr gesperrt. Gemäß § 7 SeeAnIV wird um das Baugebiet eine Sicherheitszone eingerichtet. Zusätzlich wird ein Verkehrssicherungsfahrzeug (VSF) zur Verkehrsbeobachtung und Verkehrssicherung im Baufeld sowie Baustellenumfeld eingesetzt. Der Transport aller Gründungs- und Anlagenteile zur Offshore-Baustelle erfolgt per Installationsschiff bzw. Hubinsel, Ponton und Schlepper.

Die grundsätzliche Installationsreihenfolge an der jeweiligen WEA-Lokation ist die Installation der Gründungsstruktur, Einzug der Seekabel, gefolgt vom Aufsetzen von Turm, Gondel mit Nabe und Rotorblätter. Bei der USP wird zuerst die Gründungsstruktur, das sogenannte Jacket, im Meeresboden verankert und dann die sogenannte Topside aufgesetzt.

Die Installationen werden zeitlich versetzt beginnen und ablaufen. Somit wird, während in einem Teil des OWP Gründungsstrukturen errichtet werden, in einem anderen Teil bereits die Innerparkverkabelung verlegt und das Kabel in bereits errichtete Strukturen eingezogen sowie ggf. schon an den ersten Lokationen die Windturbinen installiert.

Die Installationszeit einer WEA-Gründungsstruktur beträgt je nach Wetter- und Bodenverhältnissen ca. 2-3 Tage. Die Monopiles werden mit Hilfe des Impulsrammverfahrens (hydraulischer Rammhammer) in den Boden eingebracht. Die Dauer des einzelnen Rammvorgangs ist von unterschiedlichen Parametern abhängig, u. a. von den jeweiligen Standort- und Bodenbedingungen sowie von technischen Faktoren (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

Rammschall und Schallschutz

Durch die Rammarbeiten entstehen Schallimmissionen (Hydroschall bzw. Unterwasserschall) im Wasserkörper, die potentiell marine Säugetiere, insbesondere Schweinswale, schädigen könnten. Das Umweltbundesamt (2011) hat daher einen Lärmschutzwert zur Begrenzung des impulshaften Unterwasserschalls beim Bau von Offshore-Windparks vorgeschlagen, welcher bei Rammarbeiten als Grenzwert generelle Beachtung findet. Demnach darf (als duales Kriterium) in einer Entfernung von 750 m von der Schallquelle ein Einzelereignis-Schallpegel (SEL) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ nicht überschritten werden. Der Spitzenpegel (Schalldruckspitzenwert) darf nicht mehr als 190 dB betragen. Es wird sichergestellt, dass sich in Bereichen, in denen diese Vorgabe überschritten wird, keine Meeressäuger aufhalten. Daher wird vor Baubeginn ein Vergrämungskonzept erstellt und baubegleitend eine Effizienzkontrolle der Vergrämungsmaßnahmen vorgesehen. Die konkreten Maßnahmen zum Schutz mariner Säugetiere während der Rammarbeiten, zur Vergrämung bzw. Reduzierung des Schallpegels auf das empfohlene Maß (z. B. Pinger, Seal Scarer, „Ramp-Up-Verfahren“, Schallschutzsysteme wie „Noise-Mitigation-Screen“, Blasenschleier etc.) und zur Messung des Hydroschalls werden in einem Schallschutzkonzept beschrieben, das rechtzeitig vor Baubeginn bei der Genehmigungsbehörde eingereicht und abgestimmt wird (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

3.1.3 Bauausführung

Kolkschutz

Zur Sicherung der Offshore-Bauwerke und Vermeidung von Auskolkungen infolge von Sedimentbewegungen und -verlagerungen des Meeresbodens ist ein Kolkschutz vorgesehen. Er wird als Steinschüttmasse ausgeführt und für beide Gründungsvarianten der baulichen Anlagen des Windparks eingesetzt:

- (a) WEA mit Monopile und Durchmessers von max. 8,0 m
- (b) USP auf Jacket und Durchmesser von max. 3 m

Der Kolkschutz besteht aus einem Material (single grading), das sowohl eine Filter- als auch eine Schutzfunktion übernimmt. Der Kolkschutz ist intern stabil, so dass die kleineren Steine nicht durch die Poren zwischen den größeren Steinen ausgewaschen werden können. Des Weiteren ist der Filter geometrisch dicht genug, um ein Ausspülen von Sedimenten durch den Kolkschutz hindurch zu vermeiden.

Der Kolkschutz wird mit einem Schiff zu den einzelnen OWEA-Standorten bzw. USP transportiert und vor Installation der Rammpfähle ausgebracht, so dass ein Rammen durch den Kolkschutz ohne das Risiko der Aufwirbelung größerer Mengen an Sediment erfolgen kann.

OWEA

Die Türme der Windenergieanlagen werden auf tiefgegründeten Fundamenten errichtet, die aus folgenden Hauptkomponenten bestehen:

1. MP: Monopile (zylindrisches Stahlrohr), im Seegrund verankert
2. TP: Transition Piece inkl. Arbeitsplattform (Übergangstück zwischen MP und Turm)
3. BL: Boatlanding (Konstruktion zum Anlegen von Booten mit Leiter und Zugang auf das TP)

Die Pfahlgründungen (Monopiles) werden auf Installationsschiffen zu den geplanten Offshore-Standorten transportiert. Dort werden sie mittels geeigneter Kraneinheiten auf dem Installationsschiff an der vorgesehenen Position auf dem Meeresgrund aufgestellt und mit Hilfe des Impulsrammverfahrens und eines hydraulischen Rammhammers in den Baugrund getrieben. Nach der Monopile-Installation erfolgt an derselben Lokation die Installation des Übergangstückes (Transition Piece) vom Monopile zum WEA-Turm.

Die Windenergieanlagen werden mit einem Spezialeschiff zur Offshore-Baustelle transportiert. Mindestens drei bis vier komplette Sets (bestehend aus Turm, Gondel, Rotorblattsatz) werden pro Roundtrip (Umlauf) transportiert und jeweils vom entsprechend dimensionierten Kran des Installationsschiffes auf die Flanschverbindung des Transition Piece aufgesetzt und mit diesem verbunden. Der Turm wird dabei als erstes installiert, gefolgt von Gondel und Rotorblättern.

Zur Minimierung der Offshore-Montagearbeiten soll soweit wie möglich eine Vormontage aller Großkomponenten an Land erfolgen, um die Offshore-Bauzeiten für die verschiedenen Ein-

zelschritte „Aufsetzen des Turms“, „Montage des Maschinenhauses“ und „Montage der Rotorblätter“ zu verkürzen. Für die Montage wird unter günstigen meteorologischen Bedingungen eine Nettozeit von ca. 24 Stunden veranschlagt. Da vor allem das Liften der verschiedenen Komponenten sehr windanfällig ist, kann die Installation pro Standort insgesamt jedoch durchaus mehrere Tage dauern (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

Umspannplattformen

Beide USP werden als „klassische“ Jacket-Topside-Konstruktionen ausgeführt. Bei der Jacket-Gründungsstruktur handelt es sich um eine aufgelöste Stahlstruktur, welche mittels Rammpfählen im Meeresboden verankert wird.

Der Transport des Jackets zum Installationsort erfolgt mit einer geeigneten Barge oder einem Schwimmkran. Am Installationsort wird das Jacket von der Barge abgehoben bzw. vom Schwimmkran abgesetzt. An den vier Ecken der Stahlgitterstruktur sind sogenannte Pfahlköcher angebracht, durch welche die Rammpfähle zur Verankerung des Jackets am Meeresboden getrieben werden. Das Einbringen der Pfähle erfolgt mit Hilfe des Impulsrammverfahrens und eines hydraulischen Rammhammers von einem geeigneten Arbeitsschiff aus. Die vier Pfähle werden mit dem Pfahlköcher des Jackets kraftschlüssig verbunden, indem ultrahochfester, Beton (sog. Grout) in den Zwischenraum gepresst wird. Wenn diese Verbindung ausgehärtet ist und belastet werden kann (i. d. R. nach wenigen Tagen), wird die Topside zum Installationsort gebracht und auf dem Jacket installiert. Nach Installation der Topside auf dem Jacket schließen sich die Inbetriebnahmearbeiten an (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

Kabelnetz

Zur Vorbereitung der internen Verkabelung erfolgen ein „Pre-Lay-Survey“ mit Hilfe von geophysikalischen Erkundungsmethoden zur endgültigen Trassenplanung und ein „Pre-Lay-Grapple-Run“, bei dem die Trasse mit Hilfe eines Suchankers von eventuellen Hindernissen (Fremdkörpern) wie z. B. Wrackteilen, Seilen, Netzen usw. befreit wird.

Im gesamten Projektgebiet werden etwa ca. 144 km Kabel installiert und dabei in den Meeresboden auf ca. 1 m Tiefe, mindestens jedoch auf die erforderliche Tiefe, um das 2K-Kriterium (in 0,2 m Sedimenttiefe Erwärmung um ≤ 2 K) einzuhalten, eingebracht. Die Kabelinstallation wird bevorzugt mit einem DP2-Schiff durchgeführt, alternativ kann die Positionierung auch über Anker erfolgen. In diesem Fall würden Schlepper vier bis acht Anker ausbringen, mittels derer das Kabelgeschiff entlang der Kabelroute manövriert.

Die Installation eines Seekabels umfasst die folgenden Arbeitsschritte: Zunächst erfolgt die Bergung des Zugdrahtes an der Lokation des ersten Kabelendes. Anschließend wird der Winddraht zum Installationsschiff gezogen und auf dem Legeschiff mit dem Kabelende verbunden. Das Kabelende wird dann in die erste OWEA oder USP eingezogen. Es folgt das Legen des Kabels bis zur zweiten Lokation und dem dortigen Einziehen und der Fixierung.

Die gesamte Operation für ein Kabel dauert etwa einen halben bis einen ganzen Tag.

Das Einbringen des Seekabels in den Meeresgrund kann entweder zeitgleich mit dem Legen erfolgen, oder später in einer eigenständigen Operation. Bei beiden Verfahren wird unter normalen Umständen mit einer Geschwindigkeit von etwa 150 bis 250 m pro Stunde operiert.

Die Bodenbedingungen sind maßgeblich für den Einsatz der richtigen Einbringmethode. Die im Bereich des Projektgebiets vorherrschenden Sande erlauben den Einsatz von Jetting-ROV, („Einspül-ROV“) welche das Kabel parallel zum Legen in den Meeresboden einbringen. Das Einspülen stellt derzeit die umweltverträglichste Methode dar, es hat die kleinräumigste Auswirkung auf den Meeresboden und das umgebende Wasser. Mit Hochdruckpumpen wird Meerwasser in das Schwert des Jetting-ROV gepumpt und tritt dort in Fahrtrichtung und nach unten gerichteten Düsen aus. Es kommt dadurch direkt vor dem Spülschwert zu einer Fluidisierung des Meeresbodens, die das Absinken des Seekabels auf die Legetiefe ermöglicht. Nur ein geringer Teil des Sediments wird als Suspension aus dem Spülbereich heraus in das umgebende Wasser getragen. Diese Partikel setzen sich, in Abhängigkeit von den Boden- und Strömungsverhältnissen, nach kurzer Zeit beiderseits der Kabeltrasse ab. Nach Durchgang des Jetting-ROV verdichtet sich der Meeresboden relativ schnell wieder bis zum Ausgangszustand. In Abhängigkeit von der Breite des Kabels und des Spülschwertes bleibt zunächst eine etwa 0,5 bis 1,0 m breite und wenige Dezimeter tiefe temporäre Mulde zurück, die sich in Abhängigkeit von den bodennahen Strömungsverhältnissen erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit wieder einebnet (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

Die durch das Projektgebiet verlaufenden Kabel für den Netzanschluss der OWP Baltic 1- und Baltic 2 sowie das geplante Kabel für das Projekt Hansa Power Bridge machen Kabelkreuzungen zum Anschluss der 103 OWEA an eine der beiden Umspannplattformen unumgänglich. Die Anzahl der Kreuzungen der Exportkabel wird dabei auf ein Minimum reduziert. Der Anschluss der 11 WEA der Teilfläche B erfordert 2 Stränge mit je drei Kreuzungen, der Anschluss der 29 WEA der Teilfläche C insgesamt 3 Stränge mit je drei Überführungen. Zur Eingriffsminimierung sollen die Innerparkkabel einer Teilfläche jeweils gebündelt über die Exportkabel geleitet werden. Dies macht insgesamt lediglich zwei Kreuzungsbauwerke je Kreuzung erforderlich.

Zum Schutz der bereits existierenden Kabel werden diese üblicherweise mit Betonmatten oder alternativ Steinschüttungen oder sog. Rock Bags abgedeckt. Gleiches gilt abschließend für den Schutz des kreuzenden Kabels in dem Abschnitt, in dem nicht die Ziellegetiefe erreicht ist (OWP Gennaker GmbH, 2022e).

3.1.4 Betrieb der OWEA und USP

Es ist geplant 103 OWEA im OWP Gennaker zu errichten und zu betreiben. Die OWEA arbeiten vollautomatisch. Sie starten selbsttätig, wenn die Windgeschwindigkeit durchschnittlich 3-5 m/s beträgt. Mit steigender Windgeschwindigkeit nimmt die abgegebene Leistung der WEA zu, bis die Windgeschwindigkeit einen Wert von ca. 14 m/s erreicht. An diesem Punkt setzt das „Pitchen“, also das Verdrehen der Rotorblätter in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit und damit die Leistungsregelung ein, die bis zur Ausschaltwindgeschwindigkeit von ca. 25 m/s dafür sorgt, dass die Nennleistung und Lasten nicht überschritten werden. Bei günstigen Umweltbedingungen kann in diesem sog. Volllastbereich optional die sog. „Power Boost“-Funktion zugeschaltet werden, welche die Leistung auf 9 MW erhöhen kann. Wenn die mittlere Windgeschwindigkeit höher als ca. 25 m/s wird, fährt die Anlage ihre Leistung selbstständig runter, um einen Betrieb außerhalb der zulässigen Umweltbedingungen zu vermeiden.

Die zwei baugleichen USP bereiten im Umspannwerk („Topside“) den regenerativ erzeugten Strom für die Einspeisung in das Übertragungsnetz des Übertragungsnetzbetreibers 50Hz Transmission GmbH (ÜNB) vor. Die geplanten USP des OWP Gennaker sind unbemannt. Die Steuerung und Überwachung erfolgt über die Leitstelle des OWP an Land. Lediglich bei Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen befindet sich Personal auf den Offshore-Bauwerken, welches per Service-Schiff in und aus dem OWP transportiert wird. Da in der Regel kein längerer Aufenthalt notwendig ist, verbleiben die kleinen Serviceschiffe, sog. Crew-Transfer-Vessel (CTV), während der Zeit der Arbeiten am Standort (OWP Gennaker GmbH, 2022d).

Insgesamt ist mit einem nur geringen Verkehrsaufkommen von einzelnen Fahrten vom und zum Basishafen bzw. innerhalb des OWP pro Tag zu rechnen.

Um die einzelnen Komponenten des OWP Gennaker in einem technisch sowie sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu halten, Ausfälle der Anlagen oder Unfälle im OWP oder Servicehafen zu vermeiden und ihr Risiko auf ein möglichst geringes Maß zu verringern, wird die Instandhaltung (d. h. Service und Wartung) aller Strukturen über Langzeit-Verträge mit Servicedienstleistern sichergestellt (OWP Gennaker GmbH, 2022f).

In Bezug auf Störfälle und Havarien werden Vorkehrungen durch Schutzsysteme, Überwachung und Wartung getroffen. Die Überwachung des OWP Gennaker erfolgt aus der zentralen Betriebsleitwarte an 7 Tagen der Woche und 24 Stunden am Tag (OWP Gennaker GmbH, 2022f).

Um im Fall der Beschädigung eines Exportkabels mit Netzausfall den für die Maschinentauglichkeit erforderlichen Minimalbetrieb der WEA und der USP aufrechterhalten zu können, werden die baugleichen USP mit je zwei Dieselnotstromaggregaten ausgerüstet. Das Dieselgeneratorensystem ist so ausgelegt, dass es die Notstromversorgung des gesamten OWP für etwa 14 Tage aufrechterhalten kann, bevor neuer Treibstoff gebunkert werden muss. Im Normalbetrieb werden die Notstromaggregate nicht verwendet (OWP Gennaker GmbH, 2022f).

In den OWEA sowie in den USP befinden sich Ölwannen unter den Tanks mit wassergefährdenden Stoffen, so dass im Havariefall die austretenden Flüssigkeiten aufgefangen werden. Bei Befüllung und Wechsel der Flüssigkeiten werden entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen, so dass ein Austreten der Stoffe in den Naturraum nahezu ausgeschlossen werden kann. Sollte dies dennoch vorkommen, werden die schwimmfähigen Flüssigkeiten per Spezialschiff mit Ölsperren wieder aufgefangen.

Sowohl die OWEA als auch die USP sind nach den geltenden Brandschutzbestimmungen mit entsprechenden Systemen ausgestattet, die u. a. eine brandfeste Bauweise, ein Blitzschutzsystem, Melde- und Löschanlagen (nur USP) beinhalten. Die Wahrscheinlichkeit eines Brandes wird damit äußerst gering. Sollte es dennoch dazu kommen, ist die Ausbreitung eines Brandes auf Grund der Lage im marinen Naturraum und der ausreichenden Entfernung zu weiteren Anlagenteilen (Bojen, OWEA, USP) nicht zu erwarten.

Stilllegung und Rückbau erfolgen entsprechend den zum Rückbauzeitpunkt technischen Möglichkeiten in schonender Form für den Naturraum. Es ist davon auszugehen, dass die oberen Teile der OWEA und der USP, vergleichbar dem Aufbau, mit Hilfe von Installationsschiffen, die sich auf dem Meeresboden aufjucken, demontiert werden. Die Fundamente werden in ca.

1-2 m Tiefe unter dem Meeresboden abgeschnitten und abtransportiert. Hierdurch kommt es zu Schallemissionen, die aber in ihrer Ausbreitung voraussichtlich deutlich unter denen des Rammens beim Aufbau liegen. Die Kabel können in schonender Form aus dem Meeresboden gezogen werden, so dass es nur zu geringen Auswirkungen in Bezug auf die Meeresbodenoberfläche sowie Flora und Fauna kommt, die voraussichtlich in ihrer Intensität unter den Auswirkungen des Verlegeverfahrens einzuordnen sind.

3.1.5 Flächeninanspruchnahme

Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme am Meeresgrund durch die Anlagenteile des OWP Gennaker (Pfahlgründungen und Kolkschutz von 103 OWEA und 2 USP, [Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen](#)) umfasst ca. 109.000 m², d. h. ca. 0,2 % der Fläche des Vorhabengebietes.

Temporär wird der Meeresboden auf einer ähnlich großen Fläche durch das Verlegen der parkinternen Kabel und das Verankern bzw. Aufjucken von Baufahrzeugen an seiner Oberfläche und bis zu einer Tiefe von rund 1 m in seiner Struktur und in seinem Biotabestand beeinträchtigt. Die Sedimentdynamik und eine Wiederbesiedelung aus den angrenzenden Gebieten sichern eine effektive Regeneration in relativ kurzen, maximal ein Jahr umfassenden Zeiträumen.

3.2 Projektwirkungen

Diese weitgehend aus der UVU (TNU, 2022b) übernommenen Ausführungen stellen die mit dem Vorhaben verbundenen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren mit ihren Wirkungen auf die Umwelt dar. Der Begriff Wirkfaktor wird dabei als Eigenschaft des Vorhabens (z. B. Flächeninanspruchnahme oder Lärmemissionen) verstanden, deren Wirkungen die Ursache für verschiedene Auswirkungen auf die Umwelt bzw. ihre Bestandteile sind.

UVU-Schutzgüter, die für Prüfungen nach der MSRL nicht relevant sind (Mensch und menschliche Gesundheit, Kultur- und Sachgüter, Klima, Landschaft), blieben unberücksichtigt.

3.2.1 Potenzielle Wirkungen

Potenzielle Wirkungen des Vorhabens OWP Gennaker ergeben sich

- baubedingt,
- anlagebedingt,
- betriebsbedingt,
- bei Betriebsstörungen sowie
- bei Stilllegung und Rückbau der Anlage.

Wirkungen in der Bauphase resultieren vorwiegend aus Geräuschemissionen und Erschütterungen [bei dem Einbringen der Tiefgründung, hier insbesondere durch die](#) Rammarbeiten, sowie aus der Sperrwirkung durch Montageverkehr und Bautätigkeiten im Vorhabengebiet. Daneben sind visuelle Scheuchwirkungen für Tiere sowie Gewässertrübungen durch Sedimentaufwirbelungen während der Bauphase zu berücksichtigen.

Anlagebedingt ergeben sich Wirkungen durch die Kubatur der OWEA und die Markierung der OWEA (Lichtemissionen). Mit Aufnahme des Betriebes werden betriebsbedingte Emissionen durch Schall, Vibrationen und Schattenwurf wirksam.

Erste Konzepte zum Rückbau von OWEA liegen zwar vor, sind aber aufgrund noch nicht ausgeschöpfter Betriebszeiten bisher nicht umgesetzt worden. Ansätze reichen von Repowering, Austausch/Verbesserung einzelner Komponenten bis hin zur Demontage der OWEA. Für die Demontage gibt es unterschiedliche Strategien, z. B. die Grobzerlegung vor Ort und die Feinzerlegung sowie Sortierung und Verwertung an Land bzw. die Feinzerlegung und Vorsortierung vor Ort. Mit der Zahl der rückgebauten Anlagen wird die Erfahrung in diesem Bereich zunehmen. Aktuell können für den OWP Gennaker keine abschließenden Aussagen getroffen werden. Für die Bewertung möglicher Umweltauswirkungen bei der Stilllegung und beim Rückbau wird davon ausgegangen, dass diese im Wesentlichen mit denen der Errichtung gleichzusetzen sind (Ausnahme: Rammschall beim Einbringen der Fundamente).

Die ⇒Tab. 4 gibt einen Überblick über alle durch das Vorhaben bedingten potenziellen Wirkungen und die jeweils betroffenen Schutzgüter. Farblich markiert sind mögliche potenzielle Wirkungen, auf die nachfolgend näher eingegangen wird und die hinsichtlich ihrer Relevanz für das Vorhaben beurteilt werden.

Die Reihenfolge der genannten Wirkfaktoren ist willkürlich und nicht gewichtet.

Tab. 4: Potenzielle Wirkungen des OWP Gennaker

Art der Wirkung		Schutzgüter				
		Tiere, Pflanzen, biolog. Vielfalt	Boden/Sediment	Fläche	Wasser	
bau- und rückbaubedingt	Verkehrszunahme / Schiffsverkehr					
	Luftschadstoffemissionen					
	Schallemissionen					
	Flächeninanspruchnahme					
	Lichtemissionen					
	Erschütterungen/Vibrationen					
	zeitweise Sperrung / Nutzungsverbot					
	Störung oberflächennaher Sedimente					
	Sedimentation, Resuspension, Gewässertrübung					
	Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfällen etc.)					
anlagebedingt	dauerhafte Flächeninanspruchnahme					
	Kubatur der Baukörper					
	Lichtemissionen					
	Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten					
	Baukörper (hier: Gründungen) unterhalb der Gewässeroberfläche					
betriebsbedingt	Schattenwurf					
	Schallemissionen					
	Vibrationen					
	Rotorbewegung					
	Veränderung des Windfeldes (durch Rotorbewegung)					
	Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder					
	Erzeugung Wärme					
	Verkehrszunahme					
	Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen					
bei Betriebsstörungen	Leckagen					
	Brand					
	Kollision					
	Kabelbruch/Freispülung Kabel					

3.2.2 Bau- und rückbaubedingte Wirkungen

3.2.2.1 Verkehrszunahme / Schiffsverkehr

Die Verkehrszunahme während der Bauzeit kann theoretisch zu Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (u. a. Scheuchwirkungen, Schallemissionen) führen.

Vor dem Hintergrund des regen Schiffsverkehrs im Abschnitt von Rostock bis Rügen durch Frachtschiffe, Fischerei- und Freizeitboote wird die Wirkintensität als sehr gering eingeschätzt, so dass dazu keine weitere Betrachtung erfolgt.

3.2.2.2 Schallemissionen

Die Errichtung des OWP Gennaker ist durch den Schiffsverkehr sowie Kran-, Ramm- und Montagearbeiten mit Schallemissionen verbunden.

Diese sind in Luftschallemissionen und Hydroschallemissionen zu unterscheiden.

Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente betrachtet.

Für die Luftschallausbreitungsrechnung wurden in Abhängigkeit von der notwendigen Rammenergie mittlere Schalleistungspegel L_{WA} , bezogen auf eine max. zu erwartende 3 stündige Rammdauer pro OWEA, von 141 dB (A) (max. Rammenergie 2000 kJ) und von 143 dB (A) (max. Rammenergie 3000 kJ) angenommen. Die mittleren Maximalschalleistungspegel L_{WAFmax} wurde mit 149 dB(A) und 150 dB(A) veranschlagt. Des Weiteren berücksichtigt die Berechnung einem Impulzzuschlag im Nahbereich der Rammarbeiten von jeweils 7 dB(A) (TNU, 2022).

Die Geräuschemissionen des Schiffsverkehrs sind während der Bauphase von untergeordneter Bedeutung.

Hinsichtlich Hydroschall darf, entsprechend den Empfehlungen des Umweltbundesamtes (2011), in einer Entfernung von 750 m von der Schallquelle ein Einzelereignis-Schallpegel (SEL) von 160 dB re 1 μPa^2s nicht überschritten werden. Daneben gilt außerdem ein Spitzenpegel (Schalldruckspitzenwert) von nicht mehr als 190 dB.

Aus den Schallemissionen aus Rammarbeiten können Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt im Wasserkörper resultieren. Durch die Anwendung schallmindernder Maßnahmen wird dies verhindert. Die unter Berücksichtigung des Ausschlusses von Schäden, insbesondere für **marine Säugetiere**, festgelegten Grenzwerte werden dadurch eingehalten. Durch weitere Maßnahmen wie z. B. Soft-Start als Scheuchwirkung zur Meidung des Nahbereichs der jeweiligen Baustelle und durch baubegleitendes Monitoring wird eine weitere Minderung des Risikos lärmbedingter Schäden und Störungen gesichert.

Durch Baulärm kann es bei der Avifauna zu Meidreaktionen im Nahbereich kommen. Diese sind aber ohnehin durch die Scheuchwirkung des Baustellengeschehens gegeben. Der Baulärm wird sich diesem voraussichtlich unterordnen. Fortpflanzungsstätten im landseitigen Küstenbereich sind nicht lärmbeeinträchtigt. Vögel im Brutgeschehen und ihre Fortpflanzungsstätten sind nicht betroffen.

3.2.2.3 Flächeninanspruchnahme

Eine Flächeninanspruchnahme und die damit einhergehende Zerstörung benthischer Habitate treten sowohl bau- als auch anlagebedingt auf.

Der baubedingte Flächenverbrauch ergibt sich insbesondere aus dem temporären Aufjucken des Installationsschiffes (Ausfahren von Stelzen bis zum Meeresboden zur Stabilisierung des Installationsschiffes während der Errichtung einer Anlage) und der Verlegung der Kabel innerhalb des OWP Gennaker.

Beim Aufjucken ist bei den Füßen des Installationsschiffes von ca. 4,5 m Durchmesser mit einer Flächeninanspruchnahme von ca. 63,6 m² pro Standort (insgesamt ca. 7.100 m²) zu rechnen. Diese wird im ungünstigsten Fall zweifach beansprucht, da die Installation der Fundamenteile und von Turm und Rotor getrennt erfolgen könnten. Da dabei nicht sichergestellt werden kann, dass dieselben Flächen wieder getroffen werden, ist im Sinne der Worst-Case-Betrachtung von einer Gesamt-Flächeninanspruchnahme von 14.200 m² auszugehen.

Die Verlegung der Kabel erfordert eine Flächeninanspruchnahme auf insgesamt 4,2 m Breite bei einer Kabelstrecke von ca. 144 km. Die sich daraus ergebende bauzeitliche Flächeninanspruchnahme beträgt aufgrund der in Anspruch zu nehmenden Breite von 10 m (=Kabelgraben 1 m + Seitenbereich Kabelgraben 2 x 1 m, Spurbereich Kettenfahrzeug 2 x 0,6 m + Seitenbereich Arbeitsstreifen 2 x 2,9 m) 1.440.000 m² (Umweltplan, 2022).

Die beim Aufjucken baubedingt beanspruchten Flächen stehen nach der Bauzeit wieder als Lebensraum für Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zur Verfügung. Gleiches gilt für die bauzeitlich in Anspruch genommene Flächen durch die Kabelverlegung. Für den OWP Gennaker wird jeweils eine Standzeit des Installationsschiffes von wenigen Tagen (i. d. R. 1-2 Tage), jeweils kleinräumig auf die Positionen der Standfüße beschränkt, stattfinden. Das Makrozoobenthos wird dabei zum überwiegenden Teil zerstört und es findet eine temporäre Verdichtung des Sedimentes statt. Relevante Auswirkungen auf den Stoffhaushalt sind aufgrund der kurzen Standzeit nicht zu erwarten. Nach Verlassen der jeweiligen Position durch das Installationsschiff kann eine uneingeschränkte Regeneration der Benthosgemeinschaft stattfinden. Der verdichtete Boden wird bei Wiederbesiedlung aufgelockert. Die Wirkintensität wird aufgrund der geringen Einzelflächengröße, des entsprechend hohen Regenerationspotenzials ausgehend von Nachbarflächen sowie der Kürze der Beanspruchung als mittel eingeschätzt.

3.2.2.4 Lichtemissionen

Während der Bauphase ist das Baugebiet entsprechend der geltenden Vorgaben der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung zu kennzeichnen. Die Befeuerung - mittels Tonnen und temporär auf den (teilweise) errichteten Offshore-Standorten - erfolgt nach dem zum Zeitpunkt der Umsetzung geltenden Stand der Technik und entsprechend der behördlichen Anforderungen.

Die Tragweiten der verwendeten Seelaternen (3 Seemeilen) während der Bauphase werden zwar von sich annähernden Schiffen wahrgenommen, aber nicht von Landstandorten aus sichtbar sein. Unnötige Beleuchtungen werden grundsätzlich vermieden und Lichtemissionen auf das erforderliche Mindestmaß reduziert.

Insgesamt ordnen sich die baubedingten **temporären** Lichtemissionen den anlagenbedingten unter. Die Wirkintensität baubedingter Lichtemissionen ist **örtlich begrenzt und** sehr gering.

3.2.2.5 Erschütterungen/Vibrationen

Bauzeitlich kommt es durch die Rammarbeiten in diskontinuierlicher Form zu Erschütterungen und Vibrationen im Umfeld des Baufeldes und hierdurch zu einer temporären Störung von Tierarten. Dies betrifft insbesondere das Makrozoobenthos und ggf. die Fische. Der Sachverhalt wird bisher kaum in der gängigen Literatur beschrieben.

Die Wirkintensität der bauzeitlichen Erschütterungen und Vibrationen wird als gering eingeschätzt, da es sich um wahrnehmbare Effekte handelt, welche zwar im gesamten Bauzeitraum vereinzelt gehäuft auftreten, insgesamt aber nur temporär und kleinräumig wirken.

3.2.2.6 Zeitweise Sperrung / Nutzungsverbot

In der Bauphase kommt es auf See im Baubereich zu einer temporären Behinderung anderer Nutzungen. Das baubedingte Nutzungsverbot besteht nach Inbetriebnahme des OWP weiter. Eine Ausnahme können Boote < 24 m Länge darstellen. Auch für sie gilt aber ein Nutzungsverbot in der Bauphase. Dieses kann im Betrieb der Anlage eingeschränkt aufgehoben werden. Die Festlegung einer entsprechenden Befahrensregelung obliegt der zuständigen Stelle der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung.

Das Nutzungsverbot beinhaltet auch ein **Befahrverbot für Fischereifahrzeuge, welches** nach Inbetriebnahme der Anlage bestehen bleiben wird.

Bei der Bewertung der Auswirkungen wird davon ausgegangen werden, dass sich die baubedingte Wirkung durch temporäre Sperrung/Nutzungsverbot der betriebszeitlichen unterordnet.

Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt werden in Kap. 6.2 des UVP-Berichtes bewertet.

3.2.2.7 Störung oberflächennaher Sedimente

Baubedingt kommt es zu Störungen der oberflächennahen Sedimente. Durch die Bauaktivität (z. B. Verankerungen, Aufjacken von Spezialschiffen, etc.) und das Aufbringen des Kolksschutzes und anderer Baukörper kann sich die Sedimentation lokal ändern (Erhöhung oder Reduzierung). Mit der Störung der natürlichen Sedimentschichtung kann es zu einer lokal begrenzten Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen in die Ostsee kommen.

Die Störung oberflächennaher Sedimente kann zu Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, den Boden (Sediment) und das Wasser führen: Durch Veränderung der Sedimentschichtung im oberflächennahen Bereich kann es zu einer Schädigung oder zu einer Anpassung der Fauna in Form verschobener Abundanzen hin zu Arten mit entsprechender physischer und physiologischer Ausstattung kommen.

Je nach Zusammensetzung der betroffenen benthischen Gemeinschaft dauert die Regeneration unterschiedlich lange. I. d. R. kommt es zu einer relativ schnellen Wiederbesiedlung. Das regelmäßige Auftreten langlebiger Arten und das Entstehen einer entsprechenden Altersstruktur der Gemeinschaft dauern nach starker Zerstörung mehrere Jahre bis Generationen dieser Arten (z. B. *Arctica islandica*).

3.2.2.8 Sedimentation, Resuspension, Gewässertrübung

Während der Bauarbeiten, vor allem beim Aufbringen des Kolkschutzes und Legen der internen Parkverkabelung, kommt es zur Aufwirbelung von Sedimenten. Diese können temporär zu einer Trübung des Gewässers (Trübungsfahne) und einer Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen aus den Suspensionen führen.

Potenzielle Auswirkungen können sich für Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und das Wasser ergeben.

Da die obere Sedimentschicht fast ausschließlich aus Sanden besteht, die sich schnell wieder setzen und nur geringfügig verdriften, ist nur mit einem kleinräumig betroffenen Raum und einer schnellen Verringerung der Trübung zu rechnen. Deshalb kommt es nur kurzzeitig zu einer Veränderung der Sichtverhältnisse und möglicherweise weiterer damit zusammenhängender Parameter, die jedoch durch den temporären Charakter vernachlässigbar sind. Eine Relevanz besteht für Arten, die durch die Resuspension der aufgewirbelten Teilchen betroffen sein können. Dies gilt insbesondere für Makrozoobenthos, im weiteren Verlauf der Nahrungskette auch für dessen Konsumenten.

Trübungsfahnen können durch hohe Konzentrationen partikulärer Substanzen z. B. den Filterapparat von Muscheln schädigen oder durch anschließende Sedimentation zu einer art-spezifisch unterschiedlich erhöhten Mortalität durch Überschüttung führen.

Unabhängig von der indirekten Betroffenheit der Fische über ihre Nahrungsquelle Makrozoobenthos können sie auch direkt durch die Trübungsfahnen in ihrer Nahrungssuche behindert werden. Auch eine Schädigung des Laichs (Überschüttung von Eiern demersal lebender Arten, Aggregation von Sedimentpartikeln an pelagischen Entwicklungsstadien) ist möglich.

Die Stärke der Trübungsfahnen und der Überschüttung, die durch die Bauarbeiten für den OWP Gennaker zu erwarten sind, bewegen sich höchstwahrscheinlich im Rahmen natürlich möglicher Erscheinungen durch Wetterereignisse wie starke Stürme und entsprechende Aufwirbelungen und Umlagerungen durch den Seegang. Es ist deshalb damit zu rechnen, dass die Fische und auch deren Laich solche Ereignisse entsprechend ihrer natürlichen Anpassung ohne populationsschädigende Auswirkung tolerieren können. Bedeutende Laichgebiete (etwa von Hering oder Dorsch) befinden sich weit außerhalb des Vorhabengebietes.

Für die Biotoptypen und das Makrozoobenthos sowie indirekt daraus abgeleitet für Fische, [marine Säugetiere](#) oder Vögel als Konsumenten entstehen durch die baubedingten Störungen des Sediments, die Trübung und die Resuspension der aufgewirbelten Teile mittlräumig, d. h. etwas über den lokalen Bereich der Verursachung (Fundamentbereich, Kabeltrasse) hinausgehende, aber bei Weitem nicht die vollständige Vorhabenfläche einnehmende, kurzfristige Auswirkungen geringer Intensität.

Das Rammen der OWEA- und USP-Gründungen verursacht praktisch kaum Sedimentaufwirbelungen, da durch den zuvor aufgebrauchten Kolkschutz gerammt wird.

3.2.2.9 Handhabungsverluste

Das Einbringen von Stoffen durch Installations-, Betriebs- und Instandhaltungsarbeiten in das Meer ist untersagt. Deshalb werden grundsätzlich alle Abfälle und Abwässer an Land ordnungsgemäß entsorgt (OWP Gennaker GmbH, 2022g).

Vor diesem Hintergrund wird die Wirkintensität durch Handhabungsverluste aufgrund der Natur der gehandhabten Stoffe, der lokalen Begrenzung und der z. T. temporären Wirkung (z. T. können Verluste wieder aufgenommen werden) als sehr gering eingeschätzt, so dass in der Folge keine weitere Betrachtung dieses Wirkfaktors erfolgt.

3.2.3 Anlagebedingte Wirkungen

3.2.3.1 Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolkenschutzes der OWEA sowie der zwei USP kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Des Weiteren kommt es durch das Einbringen von Steinschüttungen oder Betonmatten im Bereich der Kabelquerungen zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Insgesamt ergibt sich eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme auf 109.352 m² (Umweltplan, 2022).

Für die Artengruppen **marine Säugetiere**, Fische und Vögel entstehen durch den Flächen- und Raumverbrauch minimale Einschränkungen der Habitatverfügbarkeit. Durch die Überbauung von Benthohabitaten sinkt an dieser Stelle das Nahrungsangebot. Hierdurch ist im Vergleich zum gesamten Vorhabengebiet von ca. 50 km² ein Flächenanteil von ca. 0,27 % betroffen. Ein Verlust potentieller Nahrungshabitate in dieser Größenordnung liegt im Bereich natürlicher Schwankungen. Zudem entstehen durch das Ausbringen von Hartsubstraten neue Siedlungsflächen, die ggf. ein erhöhtes Nahrungsangebot zur Folge haben. Eine Relevanz des Flächenverbrauchs ist deshalb für die Artengruppen **marine Säugetiere**, Fische und Vögel (bzgl. des Nahrungserwerbs) nicht gegeben.

3.2.3.2 Kubatur der Baukörper

Entsprechend der Projektbeschreibung (OWP Gennaker GmbH, 2022) sind 103 OWEA mit einer Nabenhöhe von 104,5 m geplant. Die Rotoren haben einen Durchmesser von 167 m, so dass sich eine Gesamthöhe von max. 190 m ergibt.

Weiterhin sind zwei USP vorgesehen. Diese haben eine Höhe von ca. 40 m (MSL, ohne Aufbauten) und eine Ausdehnung von ca. 40 m x 67 m. Die Kubaturen der OWEA und der USP stellen Hindernisse im Wasserkörper sowie im Luftraum dar.

Innerhalb des Wasserkörpers kann es zu einer Änderung des Strömungsregimes sowie des Wellenfeldes kommen. Außerhalb des Kolkenschutzbereiches sind geringe Sedimentumlagerungen und auch Auskolkerscheinungen nicht völlig auszuschließen.

Potenzielle Auswirkungen sind primär auf den Wasserkörper zu erwarten. Sekundär sind Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (Kollisionsrisiko und Zerschneidung, Verschattung, Beeinträchtigung von Lebensräumen durch optische Reize und Kulissenwirkung) möglich.

Für Fledermäuse ergeben sich durch die OWEA und die USP anlagebedingt keine Gefahren, da die Tiere in der Lage sind, mit Hilfe ihrer Ultraschalllaute Baukörper im Raum wahrzunehmen und ihnen entsprechend auszuweichen. Die Fähigkeit, den Baukörpern auszuweichen, besteht prinzipiell auch bei Vögeln. Vögel werden jedoch vereinzelt durch Irritation oder nachts und bei schlechten Witterungsbedingungen und dementsprechend deutlich verminderter Sicht Opfer einer Kollision mit festen Baukörpern. Es handelt sich um dabei Einzelereignisse, die sich im Rahmen der natürlichen Gefahren und somit des natürlichen Tötungsrisikos bewegen. Die Intensität der durch Kubatur der Baukörper, also anlagebedingten Wirkung Kollisionsrisiko wird deshalb als gering und im Weiteren vernachlässigungswert eingeschätzt.

Über der Meeresoberfläche stellen OWEA und USP Hindernisse für den Wind dar. Der Betrieb des OWP Gennaker greift lokal in das Windregime über dem Meer ein, das seinerseits an der Ausbildung von Strömungen und Seegang beteiligt ist. Das durch einen Windpark veränderte lokale Windfeld (Abnahme der Windgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche) führt zu einer entsprechenden Abnahme der oberflächennahen Strömung und damit zu einer zusätzlichen geringen Stabilisierung möglicherweise vorhandener thermohaliner Schichtungen.

3.2.3.3 Lichtemissionen

Die anlagebedingten Lichtemissionen des OWP Gennaker werden sowohl im Bauzeitraum als auch in der Betriebsphase bzw. bei Stillstand wirksam, da es sich fast ausnahmslos um sicherheitsrelevante Beleuchtung für die Flugverkehrs- und Schiffsverkehrssicherheit handelt.

Beim Betrieb der OWEA und der USP können Lichtemissionen aus der Nachtkennzeichnung sowie der Lichtreflexion der sich drehenden Rotorblätter resultieren.

Die nächtliche Luftfahrthinderniskennzeichnung wird gem. § 9 Abs. 8 EEG sowie § 46 LBauO M-V (LBauO M-V, 2021) bedarfsgerecht ausgeführt, d. h. die Hindernisfeuer werden nur dann aktiviert, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Die übrige Zeit bleiben die Feuer ausgeschaltet (OWP Gennaker GmbH, 2022h).

Alle Anlagen des OWP erhalten zudem eine Nachtkennzeichnung zur Kennzeichnung als Schifffahrtshindernis. Details dazu finden sich in den entsprechenden Antragsunterlagen (OWP Gennaker GmbH, 2022b).

Lichtreflexion durch die drehenden Rotorblätter (Discoeffekt) tritt bei Rotorblättern mit glänzender Lackierung auf. Die geplanten OWEA werden, entsprechend den behördlichen Anforderungen und Standards, mit nicht reflektierenden Lackierungen versehen, so dass ein Discoeffekt wirksam vermieden wird.

Potenzielle Auswirkungen durch die Lichtemissionen sind auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (insbesondere auf Vögel und Fledermäuse) sowie Landschaft möglich. Dauerhafte Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit sind aufgrund der Entfernung der Vorhabenfläche von mind. ca. 15 km zu stationären, dauerhaften Aufenthaltspunkten von Menschen (wie Wohngebäude) nicht gegeben.

Eine Wirkung der Lichtemissionen ist generell je nach Intensität auf verschiedene Artengruppen möglich. Durch die über Minderungsmaßnahmen gesenkte Intensität der Lichtemissionen kommt es nur zu geringen Auswirkungen, die nicht quantifizierbar sind.

Eine Einstrahlung in das Meer erfolgt durch den OWP Gennaker nicht bzw. nur in indirekter und entsprechend verminderter Form über Reflexionen der Baukörper. Über Lichtimmissionen in den Wasserkörper kann es zu Lockwirkung einzelner Fischarten kommen. Diese führt voraussichtlich nicht zu unnatürlichen Verhaltensänderungen der Tiere, so dass nur eine geringe Wirkung zu erwarten ist. Gleiches gilt für die mögliche Steigerung des Jagderfolgs der Prädatoren in Bereichen, in denen sich angelockte Tiere sammeln.

Für [marine Säugetiere](#) sind keine Auswirkungen zu erwarten, da sich die Tiere trotz möglicher erster Verhaltensreaktionen an die Befeuerung gewöhnen können.

Für Fledermäuse besteht die generelle Vermutung einer indirekten Lockwirkung durch eine erhöhte Ansammlung von Insekten im Bereich des Lichtkegels. Hierdurch kann sich eine Erhöhung des Gefährdungspotenzials durch Kollisionen ergeben. Im Zuge der Basisuntersuchungen ([IfAÖ, 2022](#)) konnte allerdings kein Zusammenhang hergestellt werden.

Vögel reagieren artspezifisch sehr unterschiedlich auf die Beleuchtung. Ausschlaggebend ist die Aktivität der Tiere, ihre Flughöhe und ihr Meideverhalten. Es ist bekannt, dass einige Artengruppen durch Beleuchtung angelockt werden. Für diese kommt es durch die Befeuerung des OWP möglicherweise zu einer Erhöhung der Kollisionsgefahr. Andere Arten reagieren indifferent auf die Beleuchtung. Wiederum andere werden durch die Beleuchtung tendenziell verschreckt, so dass die Lichtemission zur Verstärkung der Barrierewirkung des OWP beiträgt. Weitere Aussagen zu möglichen Konflikten mit Lichtimmissionen sind in einem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ([IfAÖ, 2022b](#)) dargelegt.

Durch die Beleuchtung des OWP können sich Störungen lichtempfindlicher Arten (z. B. Vögel, Fledermäuse), aber auch Anlockungswirkung auf dieselben oder andere Arten ergeben. Detaillierte Erkenntnisse liegen nicht vor. Eine Beeinträchtigung von Lebens- und Fortpflanzungsstätten ist nicht gegeben. Signifikante Störungen von Flugrouten und sich daraus ergebende Beeinträchtigungen sind auszuschließen. Die Wirkintensität wird insgesamt durch die o. g. Minderungsmaßnahmen effektiv verringert und ist deshalb als gering zu bewerten.

[Bezogen auf das Schutzgut Landschaft ergibt sich als Schlussfolgerung aus der Sichtbarkeitsanalyse für die nächstgelegenen Landstandorte insgesamt nur eine geringe Wirkintensität. Im Bereich der Vorhabenfläche ist die die Befeuerung entsprechend ihres Zweckes der Luftverkehrs- und Schiffverkehrssicherheit deutlich sichtbar \(TNU, 2022b\).](#)

3.2.3.4 Nutzungsverbot, Einschränkungen anderer Nutzungsarten

Anlagenbedingt steht die Fläche des Windparks (ca. 50 km²), zzgl. eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens (ca. 94 km²) aufgrund unterschiedlicher Aspekte für eine Reihe anderer Nutzungen (Fischerei, Schifffahrt, Tourismus / Erholung, militärische Nutzungen, Meeresforschung, u. a.) nicht oder nur unter Einschränkungen zur Verfügung.

Potenzielle Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt ergeben sich vor allem aus dem Verbot der Fischerei.

Durch die Nutzungseinschränkung kommt es zu deutlich geringerer fischereilicher Aktivität im Vorhabengebiet. Dabei fällt vor allem der Wegfall der Schleppnetzfischerei für die bodenlebende Fauna, also insbesondere für das Makrozoobenthos und die demersal lebenden Fische,

ins Gewicht. Dadurch wird die ohne Nutzungseinschränkung regelmäßig auftretende Störung der Habitate und durch die je nach Maschenweite selektive Verschiebung der Abundanzen innerhalb der Artengemeinschaften verhindert. Zudem entfällt in Bezug auf das Makrozoobenthos die erhöhte Attraktion von Aasfressern sowie die Suspension und Verdriftung sehr kleiner, oberflächennah lebender Fauna. Letztendlich kann sich durch Sukzession ein anderes, in diesem Fall dem natürlichen, anthropogen unveränderten Zustand ähnliches Dominanzverhältnis mit erhöhter Diversität und veränderter Altersstruktur einstellen. Die Änderungen werden jedoch je nach Intensität der bisherigen Beanspruchung nur in geringem Maße erkennbar sein. Bei dieser Bewertung spielt auch die natürliche Schwankung der Makrozoobenthosgemeinschaft eine große Rolle, die von einer Reihe weiterer Faktoren neben der Nutzung abhängt.

In Bezug auf die Ichthyofauna kann sich durch den Wegfall der Fischerei die Artzusammensetzung der Ichthyozönose und deren Altersstruktur dem natürlichen Zustand angleichen. Eine Neubesiedlung ist leichter möglich und eine Erhöhung der Gesamtabundanz ist zu erwarten. Diese kann sich auch durch den im Vorhabengebiet entstehenden Konkurrenzdruck positiv auf die angrenzenden Meeresbereiche auswirken. Das Vorhabengebiet einschließlich der Sicherheitszone kann deshalb eine größere Bedeutung als Rückzugs- und Quellgebiet entwickeln.

Durch das Ausweichen der Fischerei auf Gebiete außerhalb des Vorhabengebietes kommt es dort zu einer erhöhten Beanspruchung. Diese kann tendenziell durch die Entwicklung der Bestände im Vorhabengebiet ausgeglichen werden.

Nach dem Rückbau des OWP kommt es voraussichtlich zum Wiedereinsetzen der fischereilichen Aktivitäten und den damit einhergehenden Auswirkungen durch vermehrte Beanspruchung des Meeresbodens und der demersal lebenden Fauna, sowie der Beeinträchtigung der Zusammensetzung und Stärke der Fischfauna. Dies gleicht sich möglicherweise wieder mit dem Wegfall des erhöhten Drucks in den Gebieten außerhalb des Vorhabengebietes aus. Die resultierende Intensität ist von den zu diesem Zeitpunkt geltenden Fischfangquoten abhängig.

Durch die Verringerung der fischereilichen Nutzung und der damit einhergehenden Verringerung des Schiffsverkehrs, der sich jedoch vermutlich durch die Wartungsfahrten für den OWP wieder etwas erhöht, kommt es zu einer generellen Beruhigung des Lebensraumes für [marine Säugetiere](#) im Bereich des Vorhabengebietes. Dies führt möglicherweise zu einer Aufwertung des Lebensraumes durch ein erhöhtes Nahrungsangebot, falls sich die Fischfauna in diesem Bereich in Diversität, aber vor allem Abundanz erhöht.

Es wird davon ausgegangen, dass durch das Nutzungsverbot für Schiffe ab einer Länge von 24 m auch die Stellnetzfischerei im Vorhabengebiet entfällt. Hierdurch entfallen die Gefahren für [marine Säugetiere](#) sowie tauchende Vogelarten, in den Netzen zu ertrinken.

Insgesamt ist mit einer geringen, mittelräumigen positiven Intensität der Auswirkung im Zeitraum des Nutzungsverbotes zu rechnen.

Die Wirkintensität der bau- und betriebszeitlichen Nutzungseinschränkung wird als gering eingeschätzt, da es nachvollziehbar zu verminderten Beeinträchtigungen kommt, diese aber, wie oben dargestellt, auf anderen Wegen abgeschwächt werden. Der Wirkzeitraum beschränkt

sich auf den Bau- und Betriebszeitraum. Durch den Rückbau werden die genannten Effekte wieder aufgehoben.

3.2.3.5 Baukörper (hier: Gründungen) unterhalb der Gewässeroberfläche

Mit der Errichtung der USP und OWEA ist das Einbringen von Kolkschutz, Fundamenten, Gitterkonstruktionen (Jackets, USP), Türmen, Gondeln und Rotorblätter in den Naturraum verbunden. Mit dem Einbringen dieser Bauteile in den Wasserkörper bzw. auf den Meeresboden ist eine Veränderung ihrer Oberfläche verbunden.

Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sowie den Boden (Sediment) sind dadurch möglich.

Baukörper oberhalb der Wasseroberfläche sind dagegen für faunistische Arten als Siedlungs- bzw. Nahrungsfläche ungeeignet.

Es entsteht also eine Habitatstruktur für Arten, die auf Hartsubstrate angewiesen sind bzw. diese bevorzugen. In den ausreichend mit Licht versorgten Anteilen des Wasserkörpers ergibt sich somit erstmalig eine Ansiedlungsmöglichkeit für Makrophyten. Beim Rückbau wird dieses Substrat allerdings wieder entfernt und damit die Habitatgrundlage für Makrophyten entzogen. Die beschriebenen anlagebedingten und rückbaubedingten Auswirkungen sind als gering einzuschätzen.

Für das Makrozoobenthos gilt Ähnliches wie für Makrophyten: Die im Vorhabengebiet ange-troffene Makrozoobenthosgemeinschaft besteht in einer typischen Ausprägung der Sandbodenfauna der Ostsee. Hinzu kommen Vertreter der Miesmuschel-Begleitfauna. Durch die Möglichkeit der Besiedlung neuer Hartsubstrate wird es zur Ansiedlung bisher gebietsfremder Arten kommen, die eine Sukzession durchlaufen werden und möglicherweise auch Einfluss auf angrenzende Sandbodenfauna haben können. Auch durch den voraussichtlichen Bewuchs mit Makrophyten wird eine entsprechende Faunenentwicklung einhergehen. Insgesamt steigt dadurch die Habitatkomplexität und Artenvielfalt. Durch die Entfernung zwischen den Fundamenten ist nicht mit einer das ganze Vorhabengebiet betreffenden Änderung, sondern mit lokalen Effekten zu rechnen, die sich auch - je nach Tiefe der Monopiles - unterschiedlich gestalten können. Es ist zu vermuten, dass auch Prädatoren und Aasfresser angelockt werden.

Durch die erhöhte Produktion von Biomasse wird es zu einem höheren Eintrag organischen Materials in den Wasserkörper und das Sediment kommen. Viele der Arten sind allerdings Detritusfiltrierer und wirken dem entgegen. Mit Sauerstoffmangelsituationen durch am Meeresboden und im bodennahen Wasserkörper zerfallendes organisches Material ist wegen der Morphologie und der ausgeprägten Durchströmung des Vorhabengebietes nicht zu rechnen.

Für die Fischfauna, aber auch die [marinen Säugetiere](#) und Vögel ergeben sich wegen des Einbringens von Hartsubstraten Änderungen des verfügbaren Nahrungsspektrums durch die entsprechenden Entwicklungen des Benthos. Hieraus kann eine Anpassung, z. B. in Form der Attraktion einzelner Arten, für die jeweilige Artengruppe entstehen.

Für die betroffenen Artengruppen gilt auch, dass durch den Rückbau ein Entfernen des Hartsubstrates erfolgen wird und sich damit wieder eine Fauna einstellt, die der derzeit vorliegenden nahekommt.

Insgesamt wird dieses anlagebedingte Einbringen von Hartsubstraten lokal um die OWEA und USP auftreten und dort bis zum Rückbau mit geringer Intensität wirken.

3.2.4 Betriebsbedingte Wirkungen

3.2.4.1 Schattenwurf

Durch den Betrieb der OWEA ist aufgrund der Rotorbewegung (auch Schlagschatten) eine Scheuchwirkung möglich. Dies betrifft insbesondere Vögel mit großen Fluchtdistanzen. Im unmittelbaren Umfeld der einzelnen OWEA ist eine durch Schlagschatten hervorgerufene Scheuchwirkung auf Meerestiere möglich.

3.2.4.2 Schallemissionen

Die Schalleistungspegel für die zum Einsatz kommenden OWEA wurden [den zur Verfügung gestellten vertraulichen Datenblättern](#) des Herstellers entnommen (Siemens Gamesa, 2022).

[Unter Berücksichtigung der frequenzabhängigen Sicherheitszuschläge ergibt sich ein Gesamtschalleistungspegel \(Rechenwert\) für den OWEA-Typ von LWA = 115,8 dB\(A\). Der Schalleistungspegel gilt für eine Windgeschwindigkeit von 7 – 10 m/s bezogen auf eine Referenzhöhe von 10 m über Grund. Dieser Wert liegt geringfügig über dem vom gleichen Hersteller für die genehmigte OWEA SWT-8.0-154 genannten Schalleistungspegel von LWA = 115 dB\(A\) \(TNU, 2022\).](#)

[Der Gesamtschalleistungspegel der geplanten 103 OWEA SG 167-DD beträgt:](#)

$$\text{LWA} = 115,8 \text{ dB(A)} + 10 \cdot \log(103) \text{ dB} = 135,9 \text{ dB(A)}$$

Schallemissionen aus dem Anlagenbetrieb können zu Auswirkungen für Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt führen.

Bei laufendem Rotor ist je nach Windgeschwindigkeit durch Übertragung von Schallwellen durch den Turm in das Wasser mit einer dauerhaften Lärmbelastung des umgebenden Wasserkörpers zu rechnen. Dies wird jedoch voraussichtlich nicht zu einer dauerhaften Vergrämung von Fischen und [marinen Säugetieren](#) führen, da betriebsbedingte Schallemissionen auch bei hoher Betriebsleistung erst in wenigen hundert Metern Entfernung von den OWEA vom Hintergrundschall getrennt erfasst werden können, und die Tiere sich an diese zusätzlichen Emissionen gewöhnen können. Es sind keine Meidreaktionen zu erwarten. Aus Studien an anderen OWP ist bekannt, dass z. B. Fische die Bereiche um die Fundamente von OWEA ohne Einschränkung besiedeln.

Für den Luftraum ergibt sich im Betriebszustand bei maximalen Schallemissionen, dass die für die Avifauna gemäß (KIfL, 2010) relevanten Grenzisophonon von 52 dB(A) bzw. 47 dB(A) ca. 700 m bzw. etwa 1.600 m außerhalb der [außen gelegenen OWEA](#) verlaufen (TNU, 2022).

Die Vögel, welche das Vorhabengebiet nutzen, befinden sich auf dem Zug oder rastend und Nahrung suchend auf dem offenen Meer nicht in einer besonders lärmempfindlichen Lebensphase. Eine Anwendung der kritischen Schallpegel gemäß (KIfL, 2010) ist deshalb nur zur groben Orientierung angemessen. Zudem sind in marinen Lebensräumen allein durch Wind und Wellengang oftmals höhere Hintergrundgeräuschpegel gegeben. Eine besondere Emp-

findlichkeit der Avifauna gegenüber bau- und betriebszeitlichem Lärm ist deshalb nicht zu erwarten. Störungssensible Arten würden den OWP bereits wegen dessen visueller Wirkung meiden.

Für potenziell auftretende Fledermäuse sind grundsätzlich Störungen im Nahrungshabitat und eine Maskierung der Beutegeräusche durch Schallemissionen denkbar. Diesbezügliche Meiderreaktionen an OWEA sind aber nicht bekannt. Da die Fledermausaktivität im Vorhabengebiet als gering einzuschätzen ist und ein solcher Effekt nur punktuell eintreten würde, ist nicht von einer Beeinträchtigung der Chiropteroafauna durch Betriebsschall auszugehen.

Robben können durch betriebszeitlichen Schall im Luftraum irritiert werden. Für sie ist jedoch mit kurzen Gewöhnungsfristen zu rechnen.

Insgesamt ergibt sich für Schallemissionen im Betriebszeitraum eine geringe Wirkintensität.

3.2.4.3 Vibrationen

Eine dauerhafte Beeinträchtigung des Nahbereichs durch Vibration ist während des Betriebes der OWEA in geringem Umfang gegeben. Die Wirkintensität der im Betriebszeitraum entstehenden Vibrationen wird als gering eingeschätzt. Sie ordnen sich den Wirkungen der Schallemissionen unter, so dass keine zusätzlichen Auswirkungen zu besorgen sind.

3.2.4.4 Rotorbewegung

Mit der Realisierung des OWP Gennaker [entstehen Hindernisse im Luftraum, welche zu einer Erhöhung der Kollisionsrisiken für Vögel und Fledermäuse führen können](#). Neben der Kollisionsgefahr mit dem starren Baukörper besteht die Gefahr einer Kollision mit dem sich drehenden Rotor.

Im Vorhabengebiet wurde insgesamt wenig Fledermausaktivität nachgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass sowohl stationär lebende Tiere auf Nahrungssuche als auch ziehende Tiere das Vorhabengebiet nutzen. Es wird weiterhin angenommen, dass Fledermäuse durch OWEA angelockt werden, da sich hier durch Wärme- und Lichtabstrahlung Insekten sammeln. Mögliche Gefahren für die Fledermäuse bestehen dann im direkten Tod durch Rotorschlag oder in einem Barotrauma, welches durch Luftdruckänderungen durch die Rotorbewegung verursacht wird. Da allerdings Fledermäuse i. d. R. bei glatter See, Trockenheit und schwachem Wind und somit entsprechend bei einem stehenden oder nur langsam drehenden Rotor fliegen, ist ihre Gefahr, auf See von drehenden Rotoren getroffen zu werden, minimal. Eine Konzentration von Fledermäusen im Vorhabengebiet ist nicht zu erwarten. Insgesamt ist deshalb von einer geringen Wirkintensität für die Artengruppe der Fledermäuse auszugehen.

Bei Zugvögeln sind vorwiegend Arten betroffen, die regelmäßig Flughöhen im Bereich des Rotors nutzen. Vögel, die in Höhen über 200 m ziehen, sind nicht betroffen. Für Arten, die überwiegend tagsüber oder in der Dämmerung ziehen und damit frühzeitig die OWEA erkennen und ihnen ausweichen können, besteht eine äußerst geringe Gefährdung. Auch von Nachtziehern werden OWEA in der ganz überwiegenden Mehrheit optisch (Restlicht Mond und Sterne, Reflexionen der WEA) und akustisch (Rotordrehung) rechtzeitig wahrgenommen, so dass sie diesen ausweichen können.

Ein erhöhtes Vogelschlagrisiko besteht bei schlechten Witterungsbedingungen (z. B. plötzlich einsetzendem Nebel, Regen oder starken Winden) durch eingeschränkte Sicht und tiefere Flughöhen. Eine verstärkte Gefährdung ergibt sich deshalb in solchen seltenen Situationen für nachts ziehende Singvögel und teilweise für Watvögel. Vögel meiden solche Situationen und fliegen bei derartigen Witterungsbedingungen in aller Regel nicht los oder drehen sogar um. Daher sind Ereignisse, bei denen schlechte Sichtbedingungen und relevanter Zug in niedrigen Höhen zusammentrifft, ausgesprochen selten.

Studien zeigen, dass Vögel tendenziell die OWP meiden und so das Kollisionsrisiko verringert wird. Enten und einzelne andere Arten fliegen oftmals so tief, d. h. fast direkt über der Meeresoberfläche, sodass sie unter den Rotoren hindurchfliegen und damit keiner Kollisionsgefahr ausgesetzt sind. Wiederrum andere Arten zeigen ein weiträumiges Meideverhalten, so dass sie gar nicht erst in die Nähe von OWEA kommen und so keinem erhöhten Kollisionsrisiko unterliegen.

Für Greifvögel wird in einzelnen Studien von erhöhter Gefährdung ausgegangen, da sie erst in kurzen Abständen zu den OWEA Meideverhalten zeigen.

Insgesamt wird aus den bekannten Beobachtungen an anderen Offshore Windparks deutlich, dass das Kollisionsrisiko vom Standort des OWP in Bezug auf lokale Flugintensitäten abhängt.

Durch das IfAÖ wurde eine näherungsweise theoretische Ermittlung der Kollisionsraten für den OWP Gennaker erarbeitet. Dafür wurden die Breite des Windparks im Verhältnis zur Breite der Zugfront, der am Standort ermittelte Anteil der ziehenden Vögel im Rotorbereich und die Größe der jeweiligen Populationen in die Berechnung einbezogen.

Es wird der Anteil der theoretisch auf die Summe der Rotorflächen treffenden Vögel berechnet. Dann wurden die am Windpark „alpha ventus“ ermittelten Ausweichraten sowie die Wahrscheinlichkeit eines nicht ausweichenden Vogels, mit dem drehenden Rotor zu kollidieren, berücksichtigt. Entsprechend der Größe der Gesamtpopulation ergeben sich für den Frühjahrs- und den Herbstzug unterschiedliche Zahlen. **Die Berechnungen ergeben für den Herbstzug ein Kollisionsrisiko von 0,057-0,127 % sowie für den Frühjahrszug ein Kollisionsrisiko von 0,025-0,055 %. Diese Werte werden aus dem derzeitigen Erkenntnisstand abgeleitet und als theoretische Angabe berechnet. Die realen Kollisionszahlen werden von Faktoren beeinflusst, die vor allem vom Verhalten der Vögel gegenüber den OWEA in Verbindung mit konkreten Wetter- und Sichtbedingungen während des Zuges abhängen und für deren Erfassung bislang keine standardisierte Methode existiert.** Maßgeblich ist die artspezifisch unterschiedliche Kollisionsgefahr aufgrund der artspezifisch unterschiedlichen Manövrierfähigkeit, bevorzugten Flughöhen und Meideverhalten.

Der Faktor der Beleuchtung des OWP kann einerseits zu einem geringeren Kollisionsrisiko führen, da die Tiere die Gefahr wahrnehmen und ausweichen können. Andererseits ist durch eine mögliche Anlockung eine Steigerung der Kollisionsrate nicht auszuschließen.

Größere Zugereignisse finden nahezu ausschließlich bei günstigen Wettersituationen statt, so dass hier aufgrund guter Sichtbedingungen von einer geringen Kollisionsgefahr ausgegangen wird.

Generell gelten für Seevögel dieselben grundsätzlichen Annahmen wie für Zugvögel. Stärker gefährdet sind vor allem Arten, die häufiger in Rotorhöhe fliegen, gegenüber technischen Anlagen nur ein geringes Meideverhalten zeigen, über eine vergleichsweise geringe Manövrierfähigkeit verfügen, unerwarteten Hindernissen daher schlechter ausweichen können, auch in der Nacht bei herabgesetzten Sichtbedingungen flugaktiv sind und daher die Anlagen möglicherweise zu spät erkennen.

Einige Arten wie z. B. Seetaucher meiden den OWP weiträumig. Für diese hat die mögliche Kollisionsgefahr nahezu keine Relevanz. Meerestenten fliegen sehr tief direkt über der Wasseroberfläche. Für sie ist die Kollisionsgefahr ebenfalls als sehr gering einzuschätzen. Einige Möwenarten hingegen werden durch Windparks angezogen, da sie diese z. B. als Ruheplätze nutzen. Sie werden trotz ihrer guten Manövrierfähigkeiten aufgrund ihrer geringen Scheu häufiger Kollisionsopfer. Für Seeschwalben existieren widersprüchliche Angaben zum Meideverhalten von OWP. Insgesamt ist ihr Kollisionsrisiko aber gering, da sie eine gute Manövrierfähigkeit besitzen, selten nachts und i. d. R. unter Rotorhöhe fliegen. Kormorane zeigen wenig Meideverhalten gegenüber OWEA und werden dort auch rastend oder Nahrung suchend angetroffen. Sie nutzen verschiedene Flughöhen, oft unter Rotorhöhe, ihre Manövrierfähigkeit ist allerdings mäßig gut. Ihr Kollisionsrisiko wird deshalb als mittel eingestuft. Alkenvögel zeigen wenig Flugaktivität und meiden OWP vermutlich. Ihre Manövrierfähigkeit ist gering. Das Kollisions- bzw. Gefährdungsrisiko der Alkenvögel wird deshalb als gering eingestuft.

Durch oftmals geringe Flughöhen, artspezifisches Meideverhalten, eine Anpassung im Flugverhalten gegenüber den OWEA und einer meist geringen Nachflugaktivität ist insgesamt davon auszugehen, dass nur eine vergleichsweise geringe Anzahl von Rastvögeln mit den OWEA kollidieren könnte. Diese Prognose wird auch dadurch gestützt, dass sich die Gefährdungsbereiche punktuell über die gesamte Vorhabenfläche verteilen.

Insgesamt ist aus o. g. Gründen mit sehr geringen Kollisionsraten der Avifauna und Chiropteroфаuna zu rechnen. Die Intensität der betriebsbedingten Wirkung (Rotorbewegung) wird deshalb als gering eingeschätzt.

3.2.4.5 Veränderungen des Windfeldes

Der Betrieb des OWP Gennaker greift durch die Bewegung der Rotorblätter lokal in das Windregime über dem Meer ein, das seinerseits an der Ausbildung von Strömungen und Seegang beteiligt ist. Das durch den Betrieb des Windparks veränderte lokale Windfeld (Abnahme der Windgeschwindigkeit an der Wasseroberfläche) führt zu einer entsprechenden Abnahme der oberflächennahen Strömung und damit zu einer zusätzlichen geringen Stabilisierung möglicherweise vorhandener thermohaliner Schichtungen.

Da die beschriebenen Veränderungen des Windfeldes in einem Bereich mit geringer Empfindlichkeit prognostiziert werden, die Auswirkungen im Vergleich zur Größe des gesamten Klimatops lokal beschränkt sind und sich lediglich eine geringe Wirkintensität ergibt, sind die entsprechenden vorhabenbedingten Auswirkungen auch aus konservativer Sicht (Prognoseunsicherheit) als nicht erheblich zu bewerten.

Eine Auswirkungsbetrachtung kann somit entfallen.

3.2.4.6 Erzeugung elektrischer und elektromagnetische Felder

Die Verkabelung der Windenergieanlagen untereinander erfolgt über im Meeresboden verlegte Mittelspannungskabelsysteme in Drehstrom-Technologie, die mit einer Nennspannung von 66 kV betrieben werden. Die Netzeinspeisung verläuft voraussichtlich über geschlossene Stränge, so dass bei Kabelausfall zwischen zwei Anlagenstandorten zunächst die Versorgung über das Ringnetz erhalten bleiben kann.

Die verschiedenen Stränge der parkinternen Mittelspannungsverkabelung werden in die USP geführt. Dort wird die Spannung von 66 kV auf 220 kV hochtransformiert und somit für den Abtransport an Land vorbereitet.

Der derzeitigen Kabelplanung liegen OWEA mit einer Nennleistung von 8,6 MW zzgl. Power Boost und einer maximalen Leistung von 9 MW zu Grunde. Entsprechend der maximalen Stromtragfähigkeit können bis zu 9 OWEA in einem Strang zusammengefasst werden. Im gesamten Projektgebiet werden ca. 144 km Mittelspannungskabel installiert und dabei in den Meeresboden im Durchschnitt ca. 1 m tief, jedoch wenigstens auf eine Tiefe, bei der das 2K-Kriterium eingehalten werden kann, eingebracht (OWP Gennaker GmbH, 2022i).

Von den Seekabeln gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Barrierewirkungen für Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt werden und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu EMF bei Gleichstromkabeln nahezu aufheben (Kramer, 2000).

Eine Auswirkungsbetrachtung kann deshalb entfallen.

3.2.4.7 Erzeugung von Wärme

Mit der Realisierung des Vorhabens entstehen durch die Verkabelung des OWP im direkten Umfeld der sich in Betrieb befindenden Seekabel betriebsbedingte Wärmeemissionen, welche zu einer Veränderung der Flora/Fauna führen könnten. Welche Auswirkungen die linienförmige Erwärmung des Bodens und des darin befindlichen Porenwassers um die eingespülten Kabel auf die benthische Fauna (hier: Makrozoobenthos, Epibenthos und benthisch lebende Fische) oder Flora haben kann, ist derzeit aufgrund fehlender wissenschaftlicher Untersuchungen schwer prognostizierbar. Aufgrund dieser Unsicherheit ist die benthische Lebensgemeinschaft (insbesondere kälteliebende Arten) vor diesen potenziell möglichen erheblich nachteiligen Auswirkungen zu schützen. Um Auswirkungen oberhalb der Erheblichkeitsschwelle sicher auszuschließen, ist die Einhaltung des sog. „2K-Kriteriums“ erforderlich. Diese stellt durch Überdecken der windparkinternen Verkabelung mit Sand sicher, dass in 20 cm Tiefe eine Erhöhung der Sedimenttemperatur von maximal 2 K eingehalten wird und somit die benthische Lebensgemeinschaft nicht erheblich nachteilig beeinflusst wird. Die gewählte Überdeckungshöhe der parkinternen Verkabelung beträgt dabei 0,7 - 1,25 m (H. Brakelmann, 2022).

Die Wärmewirkung strahlt nicht in den über dem Sediment liegenden Wasserkörper aus (Brakelmann, 2005). Der Wärmeenergieeintrag durch die auf dem Meeresboden verlegten Kabel wird i. d. R. durch das umgebende Meerwasser ohne Ausbildung messbarer Temperaturgradienten „absorbiert“. Eine Auswirkungsbetrachtung im Wasserkörper kann somit entfallen.

3.2.4.8 Verkehrszunahme

Eine geringfügige Zunahme des Schiffsverkehrs ist durch Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten im OWP Gennaker zu erwarten. Daraus können Schadstoff- und Schallemissionen sowie Scheuchwirkungen auf besonders störungsempfindliche Arten resultieren.

Insgesamt ist mit einem Verkehrsaufkommen von nur einzelnen Fahrten vom und zum Hafen bzw. innerhalb des OWP pro Tag zu rechnen. Außerordentliche Fahrten sind nur bei Reparaturmaßnahmen zu erwarten. Als Ausgangsstandorte der Wartungs- bzw. Reparaturschiffe könnten Barhöft oder Rostock dienen.

Demgegenüber betragen lt. Standortkonzept für die Raumverträgliche Entwicklung der Sportboothäfen in der Planungsregion Vorpommern (RPV, 2017) die Bootsübernachtungen in Mecklenburg-Vorpommern 181.820 (davon Fischland-Darß-Zingst (hier nur Nothafen Darßer Ort) = 1.200, Nördliches und östliches Rügen-Hiddensee-Strelasund = 65.791, Greifswalder Bodden-Südlicher Strelasund = 55.585, Achterwasser-Peenestrom = 33.185, Stettiner Haff = 26.059). Hinzu kommen ständige Schiffsbewegungen der Marine, der Fischerei sowie der Fracht- und Passagierschifffahrt (Fähren, Kreuzfahrtschiffe). Im Bereich der Kadetrinne ist jährlich mit rund 50.000 Schiffen zu rechnen (BSH, 2022).

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass durch das Nutzungsverbot windparkfremder Schiffsverkehr im Vorhabengebiet und angrenzend daran ganz entfällt bzw. bei Booten unter 24 m Länge stark reduziert wird.

Dementsprechend ist die Wirkintensität durch eine Zunahme des vorhabenbedingten Schiffsverkehrs sehr gering. Auf eine weitere Betrachtung potenzieller Auswirkungen kann deshalb verzichtet werden.

3.2.4.9 Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen

Um die Sicherheit der Beschäftigten zu gewährleisten und Handhabungsverluste möglichst auszuschließen, wurden ein Schutz- und Sicherheitskonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022j) sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022g) erarbeitet.

Bei Umsetzung dieser Konzepte wird die Wirkintensität trotzdem auftretender Handhabungsverluste als sehr gering eingeschätzt. Auf eine weitere Betrachtung potenzieller Auswirkungen kann deshalb verzichtet werden.

3.2.5 Wirkfaktoren bei Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb

3.2.5.1 Leckagen

Ein Eintrag von Wasserschadstoffen aus dem OWP in die Ostsee ist prinzipiell durch Leckagen oder Havarien im Zuge der Freisetzung wassergefährdender Schmier- und Treibstoffe, Getriebe-, Trafo- und Hydrauliköle möglich. Bei diesen Stoffen handelt es sich zumeist um wassergefährdende Stoffe (WGK 1 bzw. 2).

Für die in Nabe, Gondel und Turm der WEA vorhandenen Betriebsstoffe sind Auffangvorrichtungen und Maßnahmen vorgesehen, die im Falle des evtl. Austretens von Ölen eine Verschmutzung der Meeresumwelt verhindern. Beim Betrieb der WEA werden die Ölstände der

einzelnen Anlagenteile kontinuierlich gemessen. Leckagen können so direkt bemerkt, ausgewertet und schnell behoben werden.

Die USP sind ebenfalls mit Ölwannen ausgestattet. Auch die außen aufgestellten Radiatoren werden in Ölwannen aufgestellt und zusätzlich mit einem Öl-Wasserabscheider ausgestattet. Dieser besitzt am Ausgang eine Öl-Messsonde, welche bei einer Schwellwertüberschreitung von 15 ppm Öl im Wasser das Wasser aus dem Ölabscheider komplett in einen Sammeltank umleitet. Für den Betrieb der Notstromaggregate sind pro USP 300 m³ Dieselmotorkraftstoff vorgesehen. Die Kraftstofftanks sind in einem Überwachungsraum aufgestellt und an eine Leckage-Überwachung angeschlossen (OWP Gennaker GmbH, 2022c).

Um das Auftreten von Leckagen und Einträgen wassergefährdender Stoffe in die Meeresumwelt möglichst auszuschließen, wurden die dafür vorgesehenen baulichen Maßnahmen in ein Schutz- und Sicherheitskonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022j) sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022g) eingebunden.

Das Freisetzen wassergefährdender Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o. g. Konzepte weitgehend ausgeschlossen. Die Wirkintensität ist so gering, dass eine weitere Betrachtung dieses Wirkfaktors entfallen kann.

3.2.5.2 Brände

Der Brand einer OWEA ist sehr unwahrscheinlich. Aufgrund der exponierten Lage der USP und aus Gründen des Personen-, Umwelt- und Sachmittelschutzes werden die USP mit einer flächendeckenden und an die Fernüberwachung angeschlossenen Brandmeldeanlage ausgestattet. Zur Löschung werden eine Gaslöschanlage und eine Schaumlöschanlage verwendet, die als redundante Zentralanlagen ausgeführt werden. Das benötigte Wasser bzw. der Löschschaum für die Schaumlöschanlage wird in Tanks auf der jeweiligen USP vorgehalten (OWP Gennaker GmbH, 2022f). Eine Ausbreitung des Brandes auf andere Offshore-Bauwerke ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Sofern es doch zu einem Brand kommen sollte, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Art und Menge der bei einem Brand möglicherweise austretenden Betriebsstoffe ist in Kap. 3.2.5.1 dargestellt.

Da das Auftreten von Bränden sehr unwahrscheinlich und die Wirkintensität sehr gering ist, kann auf eine weitere Betrachtung dieses Wirkfaktors verzichtet werden.

3.2.5.3 Kollisionen

Anlagebedingt besteht das Risiko der Kollision von Flugzeugen und Schiffen mit OWEA und/oder den USP.

Die für den OWP Gennaker erarbeiteten Kennzeichnungskonzepte

- Teil 1: Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase (OWP Gennaker GmbH, 2022k),
- Teil 2: Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während des Normalbetriebes (OWP Gennaker GmbH, 2022b),
- Teil 3: Kennzeichnung als Luftfahrthindernis (OWP Gennaker GmbH, 2022h) und
- Teil 4: Ausrüstung mit Sonartranspondern (OWP Gennaker GmbH, 2022l)

sollen dieses Kollisionsrisiko mindern.

In einem Kollisionsgutachten (DNV GL SE – Maritime, 2018) wurde in einer kumulativen Betrachtung des OWP Gennaker mit OWP Baltic 1 unter Berücksichtigung der MARNET Messplattform "Darßer Schwelle", der Berücksichtigung von AIS-Geräten am Windpark, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und zwei Notschleppern eine durchschnittliche statistische Kollisionswiederholungsrate zwischen zwei Kollisionen von 351 Jahren berechnet. Dies entspricht einer Überschreitung der für die Genehmigung mindestens zulässigen Kollisionswiederholungsfrequenz von 100 Jahren um 251 Jahre.

Das Risiko einer Kollision von Flugzeugen mit Windenergieanlagen ist noch deutlich geringer als das von Schiffen.

Ein Vergleich zwischen der geplanten Laufzeit des OWP Gennaker und dem statistischen Kollisionsrisiko macht deutlich, dass eine sich während der Laufzeit der Anlage ereignende Kollision ein wenig wahrscheinliches singuläres Ereignis darstellt. Andererseits könnte man theoretisch für so ein singuläres Ereignis gedanklich durchaus ein worst case - Szenarium mit verheerenden Folgen für die Meeresumwelt der Deutschen Ostsee konstruieren (z. B. Havarie eines mit Erdöl beladenen Supertankers mit einer - oder mehreren – OWEA bei Totalverlust der Ladung; Starkwinde verhindern Wirksamwerden der Notfallschlepper, Ausbringen von Ölsperren, Bergen des Havaristen, etc.). Solch eine gedankliche Konstruktion macht deutlich, dass sich solche singulären Kollisionsereignisse geringer Eintreffwahrscheinlichkeit, jedoch möglicherweise katastrophaler Umweltauswirkung, einer Prüfung und Bewertung nach üblichen Kriterien weitgehend entziehen. Es geht dabei eher um die Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz solcher „Restrisiken“, die im Rahmen einer aus MSRL-Sicht wasserrechtlichen Prüfung nicht beantwortet werden kann.

3.2.5.4 Kabelbrüche / Freispülen von Kabeln

Aus den Seekabeln selbst werden bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb keine Schadstoffe an die Meeresumwelt abgegeben. Im Havariefall auf See (Kabelriss) kommt es an den Bruchstellen der Kabel zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle ist aufgrund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der geringen Oberflächen vernachlässigbar gering.

Die Kabel werden bis in eine Tiefe von ca. 1 m im Meeresboden verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich. Wenn überhaupt, wäre nur ein temporäres Freispülen kurzer Abschnitte möglich, die aufgrund strömungsbedingten Sedimenttransports nach kurzer Zeit wieder überdeckt sein würden. Relevante Auswirkungen durch das temporäre Freispülen von Kabelabschnitten sind nicht zu erwarten.

Eine weitere Betrachtung von Kabelbrüchen und Kabelfreispülungen ist deshalb nicht erforderlich.

4 Thematische Abschichtung

Das Ziel der thematischen Abschichtung ist es, diejenigen Projektwirkungen zu identifizieren, bei denen es von vornherein ausgeschlossen ist, dass sie sich auf die Merkmale der Meeresgewässer auswirken können. Diese Projektwirkungen werden in den folgenden Kapiteln nicht weiter untersucht. Die ganz überwiegende Anzahl der Projektwirkungen kann sich nicht auf die Konzentration der Stoffe auswirken, die nach Anlage 8 der OGeWV maßgeblich sind für den chemischen Zustand des Küstenmeeres. Für eine bessere Übersichtlichkeit werden diese Projektwirkungen im Rahmen der Auswirkungsprognose abgeschichtet.

Im Folgenden werden diejenigen Projektwirkungen abgeschichtet, die für eine Darstellung und wasserrechtliche Bewertung wegen des geltenden rechtlichen Rahmens unerheblich sind. Zum Beispiel werden die Projektwirkungen abgeschichtet, deren Wirkintensität nicht ausreicht, um sich von vornherein auf die die Merkmale der Meeresgewässer nach § 45c WHG auswirken zu können.

4.1 Barrierewirkung

Die Barrierewirkung kann allein oder als Kombination aus Lärm, Licht, elektromagnetische Felder oder Schwebstoffen entstehen und wirkt nur auf biologische Komponenten. Die Projektwirkung ist jedoch nicht für alle Artengruppen als Bestandteile der Meeresgewässer wirksam.

Die Artengruppen der Fische, [marinen Säugetiere](#) und Seevögel können von der Barrierewirkung betroffen sein, da sie auf Licht bzw. Lärm reagieren und sich entsprechend zielgerichtet fortbewegen können, um der Wirkung ausweichen zu können. Die Barrierewirkung ist daher für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee [für diese Artengruppen](#) heranzuziehen.

Plankton hingegen wird mit der Meeresströmung verdriftet und kann sich nicht unabhängig davon aktiv über einen größeren Abstand in eine andere Richtung fortbewegen, wenn eine der genannten Wirkungen auftritt. Es findet keine Änderung von räumlichen Funktionsbeziehungen statt. [Die Barrierewirkung ist daher für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee für Arten pelagischer und benthischer Lebensräume, die sich per Definition nicht zielgerichtet fortbewegen, nicht heranzuziehen.](#)

4.2 Gebietsfremde Arten

Gebietsfremde marine Arten können aus anderen biogeografischen Regionen durch Maßnahmen des Vorhabens in das Vorhabengebiet eingebracht werden. Dies betrifft alle Regionen, die außerhalb der Beltsee liegen. Dies könnte z. B. durch Transport- und Bauschiffe (Organismen im Ballastwasser oder an der Schiffshülle) geschehen, an denen marine Organismen haften. Der Schiffsverkehr für das Vorhaben kommt allerdings zu einem großen Teil aus der gleichen oder benachbarten biogeografischen Region.

Der nicht durch das Vorhaben bedingte Schiffsverkehr kommt dagegen aus aller Welt mit einem entsprechend vergleichsweise weit höherem Risiko, gebietsfremde Arten einzuschleppen, welche nicht im Vorhabengebiet vorkommen können. Hinzu kommt die um Zehnerpotenzen höhere Anzahl des vorhabenfremden Schiffsverkehrs:

[Der Verkehrsbericht 2020 der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes \(WSV, 2022\)](#) gibt für das Jahr 2020 für die Kadettrinne insgesamt 44.294 Schiffe an. Dazu kommt noch eine nicht näher bekannte Zahl von kleineren Handelsschiffen, Schleppern, Arbeitsschiffen, Fischereifahrzeugen und Yachten.

Es wird für den Fachbeitrag angenommen, dass mindestens die Hälfte der in die Ostsee einlaufenden großen Schiffe aus anderen biogeografischen Regionen kommt.

Unter Beachtung dieser Zahlen- und Risikorelationen erhöht daher das Vorhaben nicht die abstrakte Gefahr für das Meeressgewässer Deutsche Ostsee, dass gebietsfremde Arten durch den zusätzlichen vorhabenbedingten Schiffsverkehr eingetragen werden können. Diese Projektwirkung wird daher für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeressgewässer Deutsche Ostsee nicht herangezogen.

4.3 Kollision

Die Projektwirkung Kollision ist nur für Organismen relevant, die von Baufahrzeugen oder Bauwerken des OWP Gennaker durch Licht angelockt werden oder die mit Strukturen kollidieren, welche von dem Organismus nicht wahrnehmbar sind und daher ein Ausweichen unterbleibt.

Daher sind, genau wie bei der Barrierewirkung, nur mobile Organismen mit zielgerichteter Fortbewegungsfähigkeit über größere Abstände betroffen. Das betrifft Fische, [marine Säugetiere](#) und Vögel. Fische und [marine Säugetiere](#) verfügen jedoch über die Fähigkeit, Strukturen vor ihnen im Wasser zu detektieren und ihnen auszuweichen. Sie werden zudem nicht durch Licht, das oberhalb der Wasseroberfläche entsteht, in einer Weise angelockt, welche zu einer Kollision führt. [Für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeressgewässer Deutsche Ostsee wird deshalb diese Projektwirkung bezogen auf die Artengruppen Fische und marine Säugetiere nicht herangezogen.](#)

Vögel hingegen können durch Licht angelockt werden und mit den zum Licht gehörigen Strukturen kollidieren. Die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeressgewässer Deutsche Ostsee berücksichtigt deshalb diese Projektwirkung [für diese Artengruppe](#).

4.4 Licht

Durch das Vorhaben wird Licht von oberhalb der Wasserlinie in die Umgebung und damit auch in das Wasser abgestrahlt. Dies geschieht baubedingt vorwiegend nachts in Form von Baustellenbeleuchtung, auch auf den eingesetzten Schiffen. Die Lichtquellen sind punktuell und leuchten nur den unmittelbaren Arbeitsbereich aus. Hinzu kommen die zum Schutz der Luftfahrt an den OWEA und USP betriebsbedingt angebrachten Warnleuchten.

Der Wirkraum ist jeweils sehr klein im Verhältnis zur Größe des Gewässers und reicht überwiegend nicht bis zum Meeresgrund. Die Lichtstärke ist wesentlich geringer als diejenige der Sonne. Die Dauer ist kurz im Verhältnis zur Menge des Sonnenlichtes im Laufe z. B. eines Jahres, da die Sonne auf die gesamte Wasserfläche der Gewässer und kontinuierlich wirkt, während die Lichtquellen durch den Bau des OWP punktuell und nicht das ganze Jahr vorhanden sind.

Daraus folgt, dass die Wirkintensität dieser Projektwirkung zu gering ist, um Änderungen im Wachstum fotosynthetischer Organismen wie Phytoplankton oder Großalgen und Angiospermen zu bewirken. Die benthische wirbellose Fauna reagiert nicht auf Licht mit der Folge negativer Verhaltensänderungen. [Die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee berücksichtigt diese Projektwirkung unterhalb der Wasserlinie daher auf diese Artengruppen nicht.](#)

Fische, [marine Säugetiere](#) und Vögel als biologische Merkmale der Meeresgewässer können Licht wahrnehmen. Sie können unter bestimmten Voraussetzungen darauf reagieren und ihr Verhalten ändern. Die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee berücksichtigt daher diese Projektwirkung [auf diese Artengruppen.](#)

4.5 Elektromagnetische Felder

Die Verkabelung der OWEA untereinander erfolgt über im Meeresboden verlegte Mittelspannungskabelsysteme in Drehstrom-Technologie. Im gesamten Vorhabengebiet werden ca. 144 km Mittelspannungskabel installiert und dabei in den Meeresboden im Durchschnitt ca. 1 m tief, jedoch wenigstens auf die Tiefe um das 2K-Kriterium einzuhalten, eingebracht ([OWP Gennaker GmbH, 2022m](#)). [Schwache magnetische Felder sind nur im ungünstigsten Fall in Kabelnähe \(bis 1 m Entfernung\) in geringem Umfang zu erwarten.](#)

Von den Seekabeln gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Barrierewirkungen für Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben (Kramer, K, 2000). [Gegenwärtig liegen keine Erkenntnisse über Auswirkungen elektromagnetischer Felder auf marine, benthische Wirbellose vor. Unbekannt ist, ob marine, benthische Wirbellose elektromagnetische Felder wahrnehmen können, ob diese eine Bedeutung für ihre Lebensweise besitzen, und ob und bei welchen Feldstärken physiologische oder verhaltensbiologische Effekte möglich sind. Ebenfalls unbekannt ist, ob mögliche Auswirkungen messbar sein werden \(U. Kullnick & S. Marhold, 1999\). Auch Untersuchungen an einigen Krebsarten sowie Miesmuscheln ergaben keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Tiere durch niederfrequente statische Magnetfelder im \$\mu\text{T}\$ -Bereich \(R. Borchert & M.L. Zettler, 2004\). Insgesamt ist von keiner relevanten Auswirkung auf marine Lebewesen auszugehen.](#)

Für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee wird diese Projektwirkung daher nicht herangezogen.

4.6 Zusammenfassung

Nach der thematischen Abschichtung verbleiben die folgenden Projektwirkungen, die für die Darstellung und die wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen auf die Umweltziele für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee relevant sind:

- Flächeninanspruchnahme
- Barrierewirkung
- Schwebstoffe
- Sedimentation
- Stoffeintrag
- Kollision
- Lärm
- Licht.

5 Zustandsbewertung des Meeresgewässers Deutsche Ostsee

Die Anfangsbewertung 2012 basierte auf einer Zusammenstellung der zum damaligen Zeitpunkt verfügbaren Daten, Analysen und Bewertungen und den seinerzeit geltenden Anforderungen des Beschlusses 2010/477/EU der Kommission zu Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands. Seither wurden eine Vielzahl methodischer Standards entwickelt bzw. ihre Entwicklung auf den Weg gebracht, die auf eine homogenere, den spezifischen MSRL-Anforderungen entsprechende Bewertung und Einstufung des Zustands der deutschen Ostseegewässer zielen (BLANO, 2018).

Der aktualisierte Zustandsbericht 2018 fasst die Ergebnisse der Überprüfung und Aktualisierung der MSRL-Umsetzung für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf die 11 Themen der MSRL (Deskriptoren) zusammen und folgt dabei den Vorgaben des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zu Kriterien und methodischen Standards des guten Umweltzustands, sowie der Richtlinie 2017/845 der Kommission, die Anhang III der MSRL novelliert.

Nachfolgend wird anhand der aktualisierten Anfangsbewertung der deutschen Ostseegewässer (§ 45c WHG), Stand 13.12.2018 (BLANO, 2018) dargestellt, welchen Belastungen die Meeresökosysteme gemäß MSRL weiterhin ausgesetzt sind und in welchem Zustand sich die marine biologische Vielfalt befindet. Ferner wird mit Hilfe der Beschreibung eines guten Zustands des Meeresgewässers (§ 45d WHG) dargestellt, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit sich die deutsche Ostsee in einem guten Umweltzustand befindet (BLANO, 2018). Abschließend wird erörtert, welche Umweltziele für die deutsche Ostsee festgelegt wurden (§ 45e WHG) (BLANO, 2018) und dargelegt, welche Maßnahmen das aktualisierte MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee für 2022-2027 (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.), 2022) für die Erreichung dieser Umweltziele vorsieht.

Diese Ausführungen sind die Grundlage für die sich anschließende Prognose, wie sich die Projektwirkungen auf den Zustand, die signifikanten Belastungen und die Umweltziele auswirken können. Darin bewertet der Fachbeitrag, ob diese Auswirkungen zu einer Verschlechterung des Zustands führen und/oder einer Zustandsverbesserung des Meeresgewässers Deutsche Ostsee entgegenstehen können.

5.1 Die wichtigsten Belastungen

Die nachfolgende Beschreibung der Belastungen der deutschen Ostsee folgt im Wesentlichen der Darstellung im [aktualisierten Zustandsbericht](#) der deutschen Ostsee, Stand Dezember 2018 (BLANO, 2018). Die [aktualisierte Bewertung](#) umfasst eine Analyse der wichtigsten Belastungen und Wirkungen nach Anhang III Tabelle 2 MSRL (Europäische Kommission, 2017b), einschließlich des menschlichen Handelns, auf den Umweltzustand der deutschen Ostsee.

5.1.1 Eintrag oder Ausbreitung nicht-einheimischer Arten

Nicht-einheimische Arten (D2)

Nicht-einheimische Arten finden ihren Weg in die deutschen Ostseegewässer zum Beispiel als blinde Passagiere im Ballastwasser von Schiffen und an Schiffsrümpfen. Auch Aquarien und Aquakulturanlagen können zum Eintrag von nicht-einheimischen Arten in die Ostsee führen. Die Ansiedlung von nicht-einheimischen Arten ist ein Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt und etablierte Ökosysteme. Sie kann auch wirtschaftliche und gesundheitliche Schäden verursachen. Die Auswirkungen neuer Arten auf einheimische Spezies und ihre Lebensräume hängen stark von der betrachteten Art und ihrer tatsächlichen Ausbreitung ab.

Bis 2016 wurden mindestens 58 nicht-einheimische Arten in den deutschen Ostseegewässern nachgewiesen (LLUR, 2014). Das sind 22 mehr als die Anfangsbewertung 2012 feststellte. Die Hälfte der Arten wird Neubewertungen der vorhandenen Daten zugerechnet und nicht als neue Nachweise gezählt. Im betrachteten Zeitraum von 2011 bis 2016 wurden tatsächlich 11 neue Arten in den deutschen Ostseegewässern erstmals nachgewiesen, für deren Auftauchen meist menschliche Tätigkeiten als Ursache festgemacht werden können.

Kenntnisse zur Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume oder einzelner Arten durch (insbesondere invasive) nicht-einheimische Arten sind ungenügend und bisher nicht ausreichend analysiert. Sie werden für die aktuelle Bewertung des Umweltzustandes nicht herangezogen. Diese beruht daher nur auf dem Aspekt der Eintragsrate (BLANO, 2018).

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Mit 11 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten (2011–2016) ist die Eintragsrate unverändert zu hoch.
- ➔ Insgesamt sind bisher 58 nicht-einheimische Arten für die deutschen Ostseegewässer bekannt. Davon gelten aktuell 38 Arten als etabliert.
- ➔ Es fehlen derzeit Methoden, um die Auswirkungen der neuen Arten auf den Umweltzustand zu bewerten.

5.1.2 Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten, einschließlich Zielarten und Nichtzielarten

Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände (D3)

Der Fang von Meerestieren für die Produktion von Nahrungsmitteln ist eine der traditionellen Nutzungsformen der Meere. Die kommerzielle Nutzung kann allerdings zu einer Übernutzung der Bestände führen, wenn sie nicht nachhaltig erfolgt. Im schlimmsten Fall können Bestände so überfischt werden, dass eine ausreichende Nachwuchsproduktion (Rekrutierung) nicht mehr gewährleistet ist. Die Beschreibung des guten Umweltzustands bedarf deswegen auch einer Betrachtung der vom Menschen genutzten Fisch- und Schalentierbestände.

Da sich kommerziell genutzte Bestände in der Regel über die Meeresgebiete mehrerer Mitgliedstaaten erstrecken und auch das Fischereimanagement international durch die Gemeinsame Fischereipolitik der EU (GFP) geregelt ist, existiert für die Ostsee ein international etabliertes Konzept für die Bewertung und Nutzung dieser Fischbestände. Als Grundlage für die Definition des guten Umweltzustandes für kommerziell genutzte Arten dienen die Bestandsabschätzungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) für die GFP.

In der MSRL-Berichterstattung 2018 wurden erstmals auch Süßwasserarten als lokal kommerziell genutzte Fischarten aufgenommen (Plötze, Blei, Flussbarsch, Zander und Hecht; insbesondere in den inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns) (BLANO, 2018).

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Von 18 betrachteten Fischbeständen der deutschen Ostseegewässer sind 2 in einem guten Zustand (Sprotte, Scholle), 4 sind es nicht (Dorsch-West, Dorsch-Ost, Hering, Europäischer Aal). 12 Bestände konnten nicht bewertet werden.
- ➔ Es bestehen noch für viele Bestände Bewertungslücken.
- ➔ Eine Bewertung des Gesamtzustands der Fischbestände kann derzeit nicht vorgenommen werden.

5.1.3 Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials

Eutrophierung (D5)

Eutrophierung ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme für die Meeresumwelt der deutschen Ostseegewässer. Die Ostsee ist aufgrund ihres Binnenmeercharakters und des geringen Wasseraustauschs mit der Nordsee (mittlere Verweilzeit Ostsee 25–35 Jahre, Nordsee 3–4 Jahre) besonders empfindlich gegenüber Eutrophierung. Die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material über direkte Einleitungen, die Flüsse und die Luft führt zu unerwünschten Effekten wie Algenmassenentwicklungen und einer Zunahme potenziell toxischer Blaualgenblüten. Folge dieser Algenblüten sind reduzierte Sichttiefen, die die Ausbreitung von Seegras- und Großalgenbeständen, die wichtige Aufzucht- und Lebensräume für marine Organismen darstellen, limitieren. Sinken abgestorbene Algen auf den Meeresboden, werden sie dort unter Sauerstoffverbrauch abgebaut. In Gebieten mit einer ausgeprägten Salzgehalts- und Temperaturschichtung führt der resultierende Sauerstoffmangel im bodennahen Wasser zu Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos bis hin zum Absterben. In den tiefen

Ostseebecken existieren ausgedehnte sogenannte „Todeszonen“, in denen aufgrund des Sauerstoffmangels und des Vorkommens von toxischem Schwefelwasserstoff (H₂S) die Ostseeflora und -fauna nicht mehr überleben kann.

Zur aktuellen Bewertung des Eutrophierungszustands wurde das HELCOM *Eutrophication Assessment Tool* HEAT 3.0 genutzt. HEAT 3.0 bewertet den Zeitraum 2011–2015 für die offene Ostsee und den Zeitraum 2007–2012 für die Küstengewässer gemäß der WRRL-Bewertung 2015. HEAT 3.0 beruht auf einem Ursache-Wirkungs-Ansatz, der drei Kategorien von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) betrachtet: Nährstoffkonzentrationen, direkte Effekte und indirekte Effekte der Nährstoffanreicherung. Bei der Verschneidung von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) wird innerhalb der drei Kategorien gemittelt, zwischen den drei Kategorien kommt das „one out – all out“-Prinzip zur Anwendung, d. h. die am schlechtesten bewertete Kategorie bestimmt das Gesamtbewertungsergebnis.

Gemäß der HELCOM-Eutrophierungsbewertung im Bewertungszeitraum 2011–2015 stuft der HELCOM State of the Baltic Sea Bericht (HELCOM, 2018e) die Küstengewässer und die offene Ostsee als eutrophiert ein. In den Becken der offenen Ostsee, an denen Deutschland einen Anteil hat (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken, Bornholm-Becken), erreichte keiner der Indikatoren die Schwellenwerte. In den Küstengewässern hielten einige Indikatoren die Schwellenwerte ein.

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ 100% der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert.
- ➔ Die Einträge von Nährstoffen über Flüsse, Atmosphäre und andere Meeresgebiete sind zu hoch.
- ➔ Die Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans sind noch nicht erfüllt.
- ➔ Die Landwirtschaft trug 2012–2014 78% der Stickstoff- und 51% der Phosphoreinträge bei.
- ➔ Die Nährstoffkonzentrationen in den Mündungsgebieten der meisten deutschen Flüsse überschreiten die Bewirtschaftungsziele für Gesamtstickstoff und -phosphor.

5.1.4 Physischer Verlust; Veränderung der hydrologischen Bedingungen

Änderung der hydrografischen Bedingungen (D7)

Die hydrografischen Bedingungen in der Ostsee werden primär durch Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung definiert. Für die Ausprägung der sedimentologischen Bedingungen sind dagegen vorwiegend die Wasserstände, der Seegang und bodennahe Strömungen sowie insbesondere das sedimentologische Inventar verantwortlich. Sie bestimmen im Zusammenwirken mit der Atmosphäre, dem Relief sowie der Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Meeresökosysteme in den deutschen Ostseegewässern.

Infrastrukturprojekte im Meer wie z. B. Brückenbauten, Offshoreanlagen, Sand- und Kiesentnahme, Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutverklappung führen zu Beeinträchtigungen des Meeresbodens und können zu dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen und zum Verlust von Meeresboden führen.

Für das Küstenmeer (seeseitig der Basislinie) und die ausschließliche Wirtschaftszone zeigen die den saisonalen Jahresgang auflösenden Monitoringdaten der letzten Jahre, dass alle hydrografischen Basisparameter im Rahmen der natürlichen Variabilität liegen. Auswirkungen auf die Biologie und Ökologie infolge hydrografischer Veränderungen sind erst zu erwarten, wenn die natürliche Variabilität der limitierenden Umweltfaktoren wie Temperatur und Salzgehalt dauerhaft überschritten wird.

Für die Küstengewässer ist der einzige hydrografische Parameter im Sinne der MSRL, der unmittelbar auf Veränderungen reagiert, die Strömung, z. B. beim Bau größerer Anlagen im Küstenvorfeld, beim Bau von Dämmen (z. B. im Jasmunder Bodden) oder bei Fahrrinnenvertiefungen. Diese Veränderungen wären in Bezug auf die gesamte deutsche Ostsee aber meist nur kleinräumig, beim Bau großer Anlagen und Dämme höchstens mesoskalig.

Belastungen durch hydrografische Veränderungen sind in erster Linie in Beeinträchtigungen des Meeresbodens im Rahmen von Sand- und Kiesentnahmen, im Bau von Kabeltrassen, Pipelines, Offshore-Windenergieanlagen und anderen Einbauten sowie durch Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutverklappung zu suchen. Diese wurden in der Bewertung als physischer Verlust berücksichtigt, wenn sie der Definition gem. Beschlusses (EU) 2017/848 entsprechen, dass es sich um großräumige und dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens handelt, die länger als 12 Jahre anhalten. Die Auswirkungen können sich in Form von Habitat- bzw. Lebensraumverlust (z. B. bei Überbauung) bzw. Habitat- bzw. Lebensraumänderung zeigen.

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betrafen 2011–2016 weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer.
- ➔ Die Veränderungen der hydrografischen Bedingungen gingen auf Beeinträchtigungen des Meeresbodens infolge Sand- und Kiesentnahmen, Kabeltrassen, Pipelines, Offshore-Windenergieanlagen und anderen Einbauten (u. a. Brücken und Küstenschutzanlagen), Fahrrinnenunterhaltung und Baggergutverklappung zurück.

5.1.5 Eintrag anderer Stoffe (synthetische/nicht-synthetische Stoffe, Radionuklide)

Schadstoffe in der Umwelt (D8)

Schadstoffe erreichen die Ostseegewässer über direkte Einleitungen, die Flüsse und die Luft sowie über direkte Quellen im Meer. Sie können sich in Sedimenten und in Meeresorganismen anreichern. Schadstoffe sind nach wie vor in umweltschädlichen Konzentrationen in der Ostsee nachzuweisen. Viele der persistenten (schwer abbaubaren), bioakkumulativen (sich anreichernden) und toxischen (giftigen) Stoffe werden noch Jahrzehnte nach ihrem Verbot in erheblichen Konzentrationen in der Meeresumwelt zu finden sein.

Der HELCOM State of the Baltic Sea Bericht (HELCOM, 2018e) stellt fest, dass die Belastung aller Gebiete der Ostsee mit Schadstoffen Anlass zur Sorge gibt. Auch in der südlichen und westlichen Ostsee sind die Schadstoffkonzentrationen weiterhin zu hoch. In den letzten sechs Jahren blieben die Schadstoffkonzentrationen mehr oder weniger unverändert. Insbesondere die ubiquitär in der Umwelt vorhandenen Schadstoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) überschreiten die HELCOM Schwellenwerte.

Es ist nicht möglich, den Trend der Schadstoffbelastung im Vergleich zur Anfangsbewertung 2012 zu bewerten, da z. T. unterschiedliche Substanzen und Matrices betrachtet werden.

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Einige ubiquitäre Stoffe (Quecksilber, polybromierte Diphenylether) führen flächendeckend zur Nichterreichung des guten Umweltzustands.
- ➔ Auch die Elemente Blei und Cadmium sowie die Verbindungen und Verbindungsklassen Tributylzinn, nichtdioxinähnliche polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Perfluorsulfonate weisen ebenso wie das Radionuklid Cäsium-137 Überschreitungen von Schwellenwerten auf.

5.1.6 Eintrag gefährlicher Stoffe

Schadstoffe in Lebensmitteln (D9)

Schadstoffe können sich in Fischen und Meeresfrüchten anreichern. Zur Erreichung des guten Zustands sollten daher die Einleitungen von Schadstoffen in einem Maß zurückgeführt werden, dass Schadstoffe nicht zu Gehalten akkumulieren können, die für den Menschen auch bei längerfristigem Verzehr gesundheitsgefährdend sind. Zum Schutz der Verbraucher setzt die EU daher Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten u. a. in Fisch- und Fischereierzeugnissen fest.

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Eine MSRL-spezifische Bewertung des Deskriptors 9 ist noch nicht möglich.
- ➔ Die Konzentrationen von Schwermetallen (Blei, Cadmium, Quecksilber), DDT, Dioxinen/Furanen und dioxinähnlichen PCB in Hering der westlichen Ostsee liegen unterhalb der für den menschlichen Verzehr festgelegten Höchstgehalten.
- ➔ Miesmuscheln in den Küstengewässern von Schleswig-Holstein weisen bezüglich des Gehalts mariner Biotoxine einen guten Zustand auf.

5.1.7 Eintrag von Abfällen

Abfälle im Meer (D10)

Abfälle, die in die Meeresumwelt gelangen, haben negative Auswirkungen auf Meereslebewesen und Habitate, z. B. in Form von Verletzungen, Verstrickungen, Verschlucken und Bedeckung. Kunststoffe dominieren den Müll im Meer und sind für die Mehrzahl der negativen Interaktionen verantwortlich. Die Aufnahme von Müll durch zahlreiche marine Organismen bedeutet zusätzlich einen potenziellen Transfer von darin enthaltenen chemischen Substanzen innerhalb des marinen Nahrungsnetzes mit möglichen Auswirkungen auf den Menschen durch

den Verzehr von Fisch und Meeresfrüchten. Des Weiteren unterstützt im Meer treibender Müll potenziell die Einwanderung, den Transport und die Ausbreitung von nicht-einheimischen Arten und Pathogenen.

Müll im Meer hat zudem sozioökonomische Auswirkungen auf maritime Sektoren und hier insbesondere auf die Fischerei, die Schifffahrt (Navigationssicherheit) und den Tourismus sowie auf Küstengemeinden. Darüber hinaus wird Müll in der Meeresumwelt von Menschen als störend angesehen und kann die menschliche Gesundheit gefährden (Verletzungsrisiko).

Der HELCOM State of the Baltic Sea Bericht (2018e) stellt fest, dass etwa 70% der Müllfunde in der Ostsee aus Kunststoffen bestehen. Befunde aus verfügbaren Strandmüllfassungen weisen mit rund 10 bis 160 Müllteilen pro 100 m Strand auf große Unterschiede in der räumlichen Verteilung von Müll in der Ostseeregion hin, mit mittleren Strandmüllmengen in der westlichen Ostsee. Die Belastungen der deutschen Ostseegewässer mit Müll entsprechen den regionalen Befunden, wobei die Spanne an einzelnen Stränden der deutschen Ostseeküste deutlich größer sein kann. Für weitere Indikatoren muss für die Entwicklung von Bewertungsverfahren zunächst eine Datengrundlage geschaffen werden. Mit diesen Arbeiten wurde in den letzten Jahren begonnen und werden in den nächsten Jahren fortgeführt (BLANO, 2018).

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Müll ist an den Küsten allgegenwärtig. Auch Meeresboden, Meeresoberfläche und Wassersäule der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin durch Müll belastet.
- ➔ Im Bewertungszeitraum gab es keine Anzeichen für eine Abnahme der Belastung.
- ➔ 70% des Mülls am Strand und ca. 40% des Mülls am Meeresboden bestehen aus Kunststoffen.
- ➔ In Meereslebewesen der Ostsee wurden Müllteile und -fragmente, inklusive Mikro-müll, nachgewiesen.

5.1.8 Eintrag von anthropogen verursachtem Schall; Eintrag anderer Formen von Energie

Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm (D11)

Energie kann in unterschiedlicher Form durch menschliche Aktivitäten in die Meeresgewässer eingeleitet werden. Während Einträge von Wärme, Licht, elektrischen und elektromagnetischen Feldern meist lokal wirken, kann sich eingetragener Unterwasserschall großräumig ausbreiten. Kontinuierliche anthropogene Schalleinträge, v.a. durch die Schifffahrt, den Sand- und Kiesabbau und den Betrieb von Offshore-Anlagen, erhöhen deutlich den Hintergrundgeräuschpegel aus natürlichen Quellen (z. B. Seegang). Dagegen erhöhen impulsartige Signale z. B. infolge schallintensiver Bauarbeiten von Offshore-Anlagen, des Einsatzes verschiedener Typen von Sonaren, seismischer Aktivitäten und akustischer Vergrämer (z. B. in der Fischerei und als Vertreibungsmaßnahme vor schallintensiven Bauarbeiten) sowie Schockwellen von Sprengungen (bspw. von Munitionsaltlasten) temporär die Lärmbelastung einer Meeresregion. Der Einsatz von akustischen Vergrämern in der Fischerei hatte im Berichtszeitraum in den Ostseegewässern Mecklenburg-Vorpommerns nur eine sehr geringe Relevanz für die Impulsschallbelastung. Vor allem impulsartige Schalleinträge können zur Verletzung oder Tötung

mariner Arten führen. Andere Effekte von Schalleinträgen sind Störungen (Vertreibung, Verhaltensänderungen, Stressreaktionen) oder Maskierung von biologisch wichtigen Signalen und damit die Einschränkung des akustischen Lebensraums.

Im Berichtszeitraum stieg die räumliche und zeitliche Belastung durch Impulsschall vor allem durch die erhöhte Anzahl errichteter Offshore-Windenergieanlagen an. Beim Dauerschall kam es in einzelnen Gebieten durch den Ausbau der Energieerzeugung auf See baubedingt zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs und damit zu einem Anstieg der Dauerschallemissionen. Eine Bewertung der hierdurch entstehenden Belastungen der Meeresumwelt sowie eine Aussage, wann der gute Umweltzustand erreicht wird, sind aufgrund der noch in Entwicklung befindlichen Indikatoren und fehlender Monitoringdaten derzeit nicht möglich. Im Fokus der laufenden Entwicklungsarbeiten stehen die Schalleinträge durch impulshafte und durch kontinuierliche Signale (BLANO, 2018).

Fazit der Zustandsbewertung 2018:

- ➔ Für die Bewertung der Belastung der deutschen Ostseegewässer durch Impulsschall, Schockwellen und Dauerschall fehlen abgestimmte Verfahren.
- ➔ Der zunehmende Bau von Offshore-Anlagen hat 2011–2016 zu erhöhten Impulsschallbelastungen geführt.
- ➔ Der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen erlaubte zunehmend, etablierte Impulsschall-Grenzwerte einzuhalten und die Rammzeit zu verkürzen.
- ➔ Der Ausbau der Offshore-Windkraft hat in einzelnen Gebieten zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs geführt. Dieser trägt zur Dauerschallbelastung bei.

5.1.9 Wichtigste kumulative und synergetische Wirkungen

Die verschiedenen Belastungen durch menschliche Aktivitäten wirken nicht isoliert, sondern können sich räumlich und zeitlich überlagern und in ihren Auswirkungen gegenseitig beeinflussen. In Artikel 8 Abs. 1 b) ii) MSRL ist daher neben einer Analyse der wichtigsten Belastungen und Wirkungen auch die Berücksichtigung der wichtigsten kumulativen und synergetischen Wirkungen gefordert, ohne dabei jedoch solche Wirkungen genauer zu definieren.

Ein erster notwendiger Schritt im Rahmen einer ökosystembasierten Bewertung ist die Kartierung der Verteilung und Intensität menschlicher Nutzungen und Aktivitäten. Derzeit bestehen noch große Unterschiede im Entwicklungsgrad abgestimmter und validierter Bewertungskonzepte sowie -methoden. Ein Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes hat Konzepte und Werkzeuge erstellt, die künftige Entwicklungen von Bewertungsmethoden unterstützen können. Dazu gehört ein Online-Bewertungstool, das es erlaubt, literaturbasierte Daten und Informationen zu Belastungen, Wirkungen und Ökosystemkomponenten sowie wesentliche Wechselwirkungen über mathematische Modelle zueinander in Beziehung zu setzen und mit Monitoringdaten zu verschneiden (BLANO, 2018).

5.1.10 Bewertungen aufgrund des bestehenden Gemeinschaftsrechts

WRRL

Die WRRL bewertet den chemischen und den ökologischen Zustand der Küstengewässer. Für den ökologischen Zustand der Küstengewässer sind die Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten und Makrozoobenthos zu bewerten. Die Ergebnisse der Bewertung gemäß WRRL aus dem Jahr 2015 zeigen, dass sich gegenüber der Bewertung aus dem Jahr 2009 der ökologische Zustand der Küstengewässer der Ostsee nicht verbessert hat. Kein Wasserkörper hat den „guten Zustand“ erreicht. Bei der Bewertung für das Phytoplankton erreichten fünf Wasserkörper den „guten Zustand“ und zwei Wasserkörper wurden mit einem „sehr guten Zustand“ bewertet, eine große Anzahl an Wasserkörpern wurde jedoch mit „mäßig“, „unbefriedigend“ oder sogar „schlecht“ bewertet. Bei den Makrophyten fiel die Bewertung mit nur drei Wasserkörpern in „gutem Zustand“ insgesamt am Schlechtesten aus. Fünf Wasserkörper erreichten bei der Bewertung des Makrozoobenthos einen „guten Zustand“, dem gegenüber steht eine hohe Anzahl an „mäßig“ bewerteten Wasserkörpern. Das Verfehlen des „guten Zustands“ resultiert überwiegend aus dem übermäßigen Eintrag von Nährstoffen über die Flüsse, der küstennah zu Eutrophierungseffekten führt. Insbesondere im landwirtschaftlichen Sektor sind weitere Anstrengungen erforderlich, um die Nährstoffüberschüsse zu senken (2018).

FFH-Richtlinie

Ziel des Artikels 17 der Fauna-Flora-Habitat Richtlinie (FFH-RL) ist die Bewertung des Erhaltungszustands der Arten und Lebensraumtypen (LRT) innerhalb der biogeografischen Regionen der EU. In den Ergebnissen des nationalen FFH-Berichtes 2019 für die kontinentale biogeografische Region, in der sich auch die deutsche Ostsee befindet, wird der Erhaltungszustand der LRT „vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“, „Riffe“ sowie „überspülte Sandbänke“ als *ungünstig-unzureichend* (U1) bewertet. Der Erhaltungszustand der LRT „flache große Meeresarme und -buchten“, „Ästuarien“ sowie „Lagunen“ wird als *ungünstig-schlecht* (U2) bewertet. Auch der Erhaltungszustand der Seehunde und Kegelrobben wird mit *ungünstig-unzureichend* (U1) bewertet, Schweinswale befinden sich weiterhin in einem *ungünstig-schlechten* (U2) Erhaltungszustand (2019).

HELCOM

Mit dem Baltic Sea Action Plan (BSAP) hat die regionale Meeresschutzkommission des Ostseeraums (HELCOM) im Jahr 2007 ein Programm als Basis der zwischenstaatlichen Zusammenarbeit festgelegt, um bis 2021 einen guten ökologischen Zustand der Ostsee zu erreichen. Bereits der Ursprungsplan aus dem Jahre 2007 identifiziert 4 Hauptproblemfelder der Ostsee: Eutrophierung, gefährliche Substanzen (Schadstoffe), den Erhalt der Biodiversität sowie maritime Aktivitäten. Die Kommission hat im Rahmen ihrer Arbeit thematische Berichte zu diesen Hauptthemen vorgelegt und die Entwicklung von Monitoring, Indikatoren und Bewertungsverfahren initiiert, die sich an den Kriterien zur Erstellung der Anfangsbewertung nach MSRL orientieren. Neben den thematischen Berichten ((HELCOM, 2018), (HELCOM, 2018b), (HELCOM, 2018c), (HELCOM, 2018d)), legte die HELCOM 2010 mit dem ersten Holistic Assessment (HOLAS) eine umfassende integrierte Bewertung zum ökologischen Zustand der Ostsee und den damit verbundenen Belastungen vor (Datenbasis 2003-2007), die 2018 mit

dem HOLAS II-Bericht (Datenbasis 2011-2016) aktualisiert und erweitert wurde. Der aktuelle HOLAS II-Bericht (HELCOM, 2018e) identifiziert die Eutrophierung, die 97 Prozent des Gewässers betrifft, als größten Druck auf die Ostsee. Verunreinigungen durch Mikroplastik, Arzneimittelrückstände, Unterwasserlärm und Auswirkungen des Klimawandels sind einige der aktuellen zusätzlichen Belastungen. Der Bericht stellt des Weiteren fest, dass die biologische Vielfalt der Ostsee nicht in einem guten Zustand ist. Besonders betroffen sind Fischbestände, Meereslebensräume und Säugetiere wie der Schweinswal und die Ringelrobbe.

In ihren Bewertungen unterteilt die HELCOM, anders als die MSRL, die Ostsee in Anbetracht ihrer unterschiedlichen ökologischen und anthropogenen Gegebenheiten weiter in Unterregionen. Die deutschen Ostsee-Meeresanteile nach HELCOM Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht und Arkona-Becken werden neben der Beltsee und dem östlichen Gotland-Becken als die Regionen mit den höchsten potenziell kumulativen Effekten bezeichnet. Die dominierenden menschlichen Belastungen sind Eutrophierung und die selektive Entnahme von Arten durch Fischerei.

HELCOM-Baltic Sea Pressure/Impact Index (BSPI/BSII)

Im Rahmen der HELCOM-Zusammenarbeit wurden die *Baltic Sea Pressure* und *Baltic Sea Impact Indices* für die erste holistische Bewertung des Zustands der Ostsee 2010 entwickelt und für den aktuellen Zustandsbericht der Ostsee 2018 methodisch fortgeschrieben (HELCOM, 2018f). Die HELCOM-Arbeiten bieten, basierend auf dem aktuellen Stand des Wissens und verfügbarer Daten, einen ersten zum derzeitigen Zeitpunkt praktisch umsetzbaren Ansatz für eine räumliche und kumulative Verknüpfung von Belastungen und ihrer Auswirkungen auf die Meeresökosysteme. Die HELCOM-Analyse liefert einen Beitrag zur Unterstützung der EU-Mitgliedstaaten bei der Aktualisierung 2018 ihrer Zustandsbeschreibung nach Art. 8 MSRL (2021).

5.2 Zustand der Bestandteile und Eigenschaften des Meeresökosystems

Die menschlichen Aktivitäten belasten die Tiere und Pflanzen der Meere auf unterschiedliche Weise. Daher müssen Bestandteile und Eigenschaften des Meeresökosystems analysiert werden, um zu identifizieren, welche Arten und Lebensräume stark belastet werden sowie für welche Aspekte getroffene Maßnahmen bereits positive Effekte entfalten.

Für die Zustandsbewertung gemäß MSRL sind die überarbeiteten Vorgaben des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission maßgeblich. Hier werden im Anhang in Teil II entsprechende Kriterien, methodische Standards, Spezifikationen und standardisierte Verfahren für die Überwachung und Bewertung der wichtigsten Eigenschaften und Merkmale und damit des derzeitigen Umweltzustands von Meeresgewässern gemäß Art. 8 Abs. 1 a MSRL angeführt. Adressiert werden in diesem Zusammenhang die Deskriptoren 1, 4 und 6 des Anhangs I der MSRL.

5.2.1 Arten

5.2.1.1 Fische

Die Fischfauna nimmt eine zentrale Rolle im marinen Nahrungsnetz ein. Fische ernähren sich von Zooplankton, benthischen Organismen und kleineren Fischen und dienen gleichzeitig

See- und Küstenvögeln sowie marinen Säugern als Nahrung. Fische leben im Freiwasser (pelagische Arten) oder am Meeresboden (demersale Arten) in Küstennähe und in küstenferneren Gebieten (Küsten- bzw. Schelffische). Zur Fischfauna der Ostsee gehören zudem wandernde Arten, die im Meer leben, aber zum Laichen in die Fließgewässer aufsteigen (z. B. Meerforelle, Lachs und Stör) oder umgekehrt (z. B. Aal).

Die HELCOM-Bewertung für das deutsche Gebiet beinhaltet nicht die Küstenfischfauna, sondern nur den Status kommerziell genutzter Fischarten auf Grundlage von ICES-Bewertungen in den offenen Gewässern der Ostsee sowie die Bewertungen des HELCOM-Meerforellenindikators. In diesen Gebieten wird der gute Zustand nach HELCOM nicht erreicht.

Für die nationale Bewertung der Fische der deutschen Ostseegewässer wurden die relevanten Arten in folgende Gruppen gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission eingestuft: Küstenfische sowie demersale und pelagische Schelffische.

- ➔ Von den 22 betrachteten Fischarten der deutschen Ostseegewässer sind 6 in gutem Zustand, 6 Arten konnten nicht bewertet werden.
- ➔ Der Zustand einiger Küstenfische (5 Arten) sowie am Meeresboden (3 Arten) und im Freiwasser (2 Arten) lebender Fische ist schlecht.
- ➔ Besonders betroffen sind diadrome Wanderfische wie z. B. Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln.
- ➔ Der gute Umweltzustand ist auf Basis von Experteneinschätzung insgesamt für die betrachteten Fischarten derzeit nicht erreicht.

Je nach Art stellen die Auswirkungen von Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen dar.

5.2.1.2 Seevögel

See- und Küstenvögel sind als Spitzenprädatoren ein wichtiger Bestandteil mariner Ökosysteme. Die deutsche Ostsee ist ein wichtiger Lebensraum für See- und Küstenvögel wie See-Taucher, Meerestenten, Watvögel, Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel. Dabei bietet die Küste für viele Arten Brut-, Mauser- und Ruheräume. Abseits der Küste befinden sich Nahrungsgebiete für viele Wintergäste und Vögel auf dem Durchzug.

Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, die vor allem auf bereits existierende Bewertungsansätze verweist, wurden durch den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission aktualisierte Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben. Inzwischen liegen regional entwickelte Indikatoren zur Bewertung der Anzahl in Fischereigerät ertrinkender Meeressäuger sowie See- und Küstenvögel (Kriterium D1C1) und der Abundanzen brütender bzw. überwinterrnder See- und Küstenvögel (Kriterium D1C2) vor. Operable Indikatoren zur Bewertung von Bruterfolg (Kriterium D1C3) und Verbreitung der Arten (Kriterium D1C4) sowie des Zustands der Habitats (Kriterium D1C5) gibt es bisher nicht, eine Entwicklung ist aber vorgesehen.

Der HELCOM *Status of the Baltic Sea* Bericht stellt fest, dass sowohl der Indikator zu brütenden als auch zu überwinternden See- und Küstenvögeln insgesamt den Schwellenwert erreicht, auch wenn auf feinerer geographischer Skala differenziertere Werte zu erkennen sind. Die Integration der Teilkriterien des Indikator D1C2 stellen zugleich die Gesamtbewertung für die Vogelarten dar, weil zu den anderen Kriterien entweder keine Daten vorliegen (Kriterium D1C1) bzw. noch keine Indikatoren oder andere Bewertungsgrundlagen vorhanden sind (Kriterien D1C3, D1C4, D1C5).

- ➔ 35% der See- und Küstenvogelarten der deutschen Ostseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Umweltzustand ist für Vögel daher nicht erreicht.
- ➔ Einen schlechten Zustand weisen vor allem Arten aus den Gruppen auf, deren Vertreter sich an der Wasseroberfläche, nach Muscheln tauchend oder im Flachwasser wattend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind.

Je nach Art sind die Prädation durch ortsuntypische Säugetiere, Störungen durch die Schifffahrt, Beeinträchtigungen der Lebensräume durch Offshore-Windparks und Sand- und Kiesabbau, der Verlust von Küstenüberflutungsräumen sowie die Stellnetzfischerei die maßgeblichen Belastungen. (BLANO, 2018).

5.2.1.3 Marine Säugetiere

Kegelrobben sind in der gesamten Ostsee verbreitet und werden als eine Population bewertet. Ähnliches gilt für den Seehund, dessen Bestand sich vor allem im Kattegat sehr gut entwickelt. Schweinswale kommen in der deutschen Ostsee in zwei getrennten Populationen vor, wobei die westliche Population als „stark gefährdet“ (FFH-Bewertung 2013) und die Population der zentralen Ostsee als „vom Aussterben bedroht“ (IUCN 2015) gilt.

Nach MSRL kann die Bewertung von Kegelrobben und Seehunden auf Basis der Abundanz (Kriterium D1C2) und des Verbreitungsmusters (Kriterium D1C4) vorgenommen werden. Auch für einige populationsdemografische Eigenschaften (Kriterium D1C3) liegen Indikatorbewertungen vor. Die anthropogene Mortalität durch Beifang (Kriterium D1C1) kann aufgrund der nicht ausreichenden Datenlage und des bislang nicht operationalisierten HELCOM-Indikators *Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten* nicht bewertet werden. Die Bewertung erfolgt anhand der Indikatoren *Populationstrend und Abundanz von Robben*, *Verbreitung von Robben in der Ostsee*, *Ernährungsstatus von Robben* und *Reproduktionsstatus von Robben*.

Insgesamt wird der gute Umweltzustand für marine Säugetiere in der Ostsee nicht erreicht. Robben (Seehunde und Kegelrobben) zeigen ostseeweit positive Tendenzen in Bezug auf die Abundanz. Eine Wiederbesiedlung der deutschen Ostseeküste fand ab etwa 2005 bisher ohne Reproduktion statt. Nach der nationalen FFH-Bewertung 2013 sowie dem HELCOM *State of the Baltic Sea* Bericht befinden sich beide Robbenarten in einem ungünstig–unzureichenden Erhaltungszustand bzw. schlechten Zustand.

Die Artengruppe kleine Zahnwale (Schweinswal) befindet sich nach nationaler FFH-Bewertung in einem ungünstigen-schlechten Erhaltungszustand.

Die Gründe hierfür sind vielfältige Beeinträchtigungen insbesondere durch die Berufsfischerei (vor allem Beifänge), hohe Schadstoffbelastung sowie Unterwasserlärm. Auch fehlen Rückzugs- und Ruheräume zum Schutz vor anthropogenen Störungen.

5.2.2 Lebensräume

Für die Bewertung des Zustands von Habitaten gibt der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission Bewertungskriterien jeweils für pelagische und benthische Habitats vor. Entsprechende Schwellenwerte zu diesen Kriterien liegen noch nicht vollständig für alle Kriterien der einzelnen Biotopklassen vor. Diese müssen teilweise noch entwickelt werden, je nach Kriterium in EU-weiter, regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit. Dieser Prozess wurde begonnen, konnte jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen werden.

Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission hebt die Unterscheidung zwischen Biodiversität (Deskriptor 1) und Meeresboden (Deskriptor 6) zugunsten einer umfassenden Betrachtung der Lebensräume und der für sie kennzeichnenden Arten auf. Für die Bewertung des Zustands der Lebensräume bilden die Erhebungen zu physischen Verlusten und physikalischen Störungen (im Rahmen von Deskriptor 6) sowie dauerhaften hydrografischen Veränderungen des Meeresbodens und der Wassersäule (im Rahmen von Deskriptor 7) eine wichtige Grundlage.

5.2.2.1 Pelagische Lebensräume

Das Pelagial (Freiwasserbereich) umfasst die gesamte Wassersäule oberhalb der Bodenzone. Außer für marine Säugetiere, See- und Küstenvögel, Fische und Kopffüßer ist die Wassersäule vor allem Lebensraum für Phyto- und Zooplankton.

Der gute Umweltzustand für den Zustand der Lebensraumtypen pelagischer Habitats einschließlich ihrer biotischen und abiotischen Struktur und ihrer Funktionen (Kriterium D1C6) wird nach HELCOM in der offenen Ostsee einschließlich der deutschen Anteile nicht erreicht. In den pelagischen Habitats der Küstengewässer liegt nach nationaler Bewertung in 86% (bezogen auf Küstengewässer nach WRRL) der pelagischen Habitats kein guter Umweltzustand vor (BLANO, 2018).

- ➔ Der Zustand der pelagischen Habitats wird derzeit vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet.
- ➔ Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 96% der pelagischen Habitats der deutschen Ostseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind.

Die Hauptbelastungen der pelagischen Habitats bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten. Infolge des globalen Anstiegs des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre kann es zudem zu einer Zunahme der Versauerung und der Temperatur der Meere mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitats kommen.

5.2.2.2 Benthische Lebensräume

Gegenüber Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen sich großflächig deutliche Veränderungen der bodenlebenden Gemeinschaften mit einer generellen Abnahme der großen langlebigen Arten und einer Zunahme kleiner Arten. Die Tiefenverbreitung der Makrophyten hat durch die eutrophierungsbedingte Verschlechterung des Lichtklimas deutlich abgenommen. In den hoch eutrophierten inneren Küstengewässern ist nur noch eine rudimentäre Pflanzengemeinschaft anzutreffen. Als Folge davon werden etwa ein Fünftel der benthischen wirbellosen Arten und Pflanzen derzeit auf der Roten Liste als bestandsgefährdet oder extrem selten geführt (BLANO, 2018).

Für die nationale MSRL-Bewertung benthischer Lebensräume stehen Bewertungen gemäß der WRRL (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015), der FFH-Richtlinie (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt FFH-Bewertung 2013) sowie dem *State of the Baltic Sea* Bericht von HELCOM (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt 2017) zur Verfügung.

- ➔ Keiner der in den deutschen Ostseegewässern bewerteten benthischen Lebensräume erreicht einen guten Zustand. Die größten Abweichungen vom guten Zustand zeigen die Bodden, Haffe und Ästuare, die Makrophyten-dominierten Lebensräume sowie die schluffreichen Substrate in den Becken und tieferen Buchten. Aussagen zu Entwicklungstrends sind derzeit nicht möglich.

Belastungen bestehen in erster Linie durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen und deren Folgewirkungen sowie durch die grundberührende Fischerei und – räumlich begrenzt – durch direkte Veränderungen des Meeresbodens verursacht durch die Konstruktion von Bauwerken, Kabeln und Pipelines sowie durch Sand- und Kiesabbau und den Ausbau von Wasserstraßen. Um den guten Umweltzustand der benthischen Lebensräume erreichen zu können, sind vorrangig Maßnahmen zur Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge sowie zur Regulierung der Beeinträchtigung des Meeresbodens und der benthischen Organismen notwendig.

5.2.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 betrachtet das Nahrungsnetz (Deskriptor 4) und die Biodiversität (Deskriptor 1) gesondert, wobei sich die unter Deskriptor 1 genannten Aspekte in der Beschreibung des guten Umweltzustands für Deskriptor 4 wiederfinden und auf Zustandsbewertungen nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), das Helsinki-Übereinkommen (HEL-COM) und das Abkommen zum Erhalt der Kleinwale (ASCOBANS) verweisen.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission unterscheiden sich von den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zustand Biodiversität gemeldet hat (Anhang 1 und Anhang 3).

Eine wesentliche Neuerung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission ist eine gemeinsame Betrachtung von Aspekten der Biodiversität (Deskriptor 1) und des Nahrungsnetzes (Deskriptor 4) und die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengruppen. Die obligatorischen Bewertungskriterien (primäre Kriterien) beziehen sich auf

die Diversität der trophischen Gilden (Kriterium D4C1) und die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden (Kriterium D4C2), die durch die sekundären Kriterien zur Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden (Kriterium D4C3) und zur Produktivität der trophischen Gilden (Kriterium D4C4) ergänzt werden können.

- ➔ Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosystem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind in Entwicklung, aber bisher weder national noch international verfügbar. Daher kann eine spezifische Bewertung der ökosystemaren bzw. trophischen Interaktionen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt werden.

Eine Vielzahl anthropogener Belastungen drücken sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der Verbreitung und Häufigkeit von Arten aus. Sie alle haben erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Ostseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird (BLANO, 2018).

5.3 Beschreibung des guten Umweltzustands (GES)

Die Beschreibung des guten Umweltzustands der Meeresgewässer (GES) ist im Bericht zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee (nach Artikel 9 MSRL), Stand Juli 2012 (BLANO, 2012b) dargestellt. Auf der Grundlage der aktualisierten Bewertung 2018 bleibt die von Deutschland 2012 vorgenommene allgemeine Beschreibung des guten Umweltzustands weiterhin gültig, auch wenn der Fortschritt bei der Entwicklung methodischer Standards für die Zustandsbewertung sowohl auf Ebene der EU als auch im Rahmen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee zu einer regional abgestimmten Konkretisierung dieser Beschreibung geführt hat (BLANO, 2018).

Die Beschreibung des GES erfolgt anhand der in Anhang 1 der MSRL dargestellten elf qualitativen Deskriptoren (D), die für die Ostsee alle als relevant angesehen werden.

5.3.1 D1 – Biologische Vielfalt

GES D1: „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.“

GES Fische

Der gute Umweltzustand für Fische in den deutschen Ostseegewässern ist erreicht, „wenn sich eine repräsentative Auswahl an Fischarten in einem guten Zustand befindet, und die ökologischen Ziele und Verpflichtungen bzgl. der Fischfauna des regionalen Meeresübereinkommens HELCOM sowie der FFH-Richtlinie erreicht sind.“

GES Seevögel

Für Vögel der deutschen Ostseegewässer ist ein guter Umweltzustand erreicht, „wenn sich die funktionellen Artengruppen in einem guten Zustand befinden. Dazu müssen die hier lebenden Arten dieser Gruppen hinsichtlich der Vogelschutzrichtlinie (VRL) einen günstigen Zustand und

eine günstige Entwicklung anzeigen und es dürfen die ökologischen Ziele des regionalen Meeresabkommens HELCOM nicht verfehlt werden.“

GES Marine Säugetiere

Der gute Umweltzustand für marine Säugetiere ist erreicht, „wenn sich die relevanten Arten auch nach der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Zudem müssen die Ziele von art- oder artgruppenspezifischen Konventionen (z. B. ASCOBANS) sowie der HELCOM-Empfehlung 27-28/2 zum Erhalt der Robben in der Ostsee erreicht sein. Darüber hinaus definiert der Ostseeaktionsplan die für Meeressäuger relevante Ziele, deren Erreichen als guter Umweltzustand angesehen werden kann. Hierzu gehört insbesondere die erhebliche Reduktion des Beifangs von Schweinswalen in der Fischerei.“

GES Pelagische Lebensräume

Der gute Umweltzustand für pelagische Habitate ist erreicht, „wenn die Ziele gemäß Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), Helsinki-Meeresschutzübereinkommen (HELCOM) und FFH-Richtlinie erreicht sind.“

GES Benthische Lebensräume

Der gute Umweltzustand für benthische Habitate ist erreicht, wenn:

- sich die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makroalgen und Angiospermen der inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in einem sehr guten oder guten ökologischen Zustand befinden,
- die für die Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie einen günstigen Erhaltungszustand aufweisen sowie
- die von HELCOM im Ostseeaktionsplan (BSAP) definierten ökologischen Ziele erreicht sind, zu denen u. a. natürliche Meeres- und Küstenlandschaften, gedeihende und ausbalancierte Pflanzen- und Tiergemeinschaften sowie überlebensfähige Populationen von (benthischen) Arten gehören.

5.3.2 D2 – Nicht einheimische Arten

GES D2: „Nicht einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D2 ist erreicht, „wenn die Einschleppung und Einbringung neuer Arten gegen Null geht und wenn nicht einheimische Arten keinen negativen Einfluss auf Populationen einheimischer Arten und auf die natürlichen Lebensräume ausüben. Dabei sollte die Anwesenheit nicht-einheimische Arten in einem Ökosystem – wie bei der WRRL – kein Ausschlusskriterium für das Erreichen des guten Zustands (GES) sein.“

5.3.3 D3 – Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

GES D3: „Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D3 ist erreicht, „wenn für alle kommerziell befisch-ten Fisch- und Schalentierpopulationen der Ostsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer ist als der entsprechende Zielwert (F_{MSY}), die Laicherbiomasse (SSB) über dem B_{MSY} -Trigger liegt und die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.“

5.3.4 D4 – Nahrungsnetz

GES D4: „Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art(en) sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.“

Eine wesentliche Neuerung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission für die Erreichung eines guten Umweltzustandes ist eine gemeinsame Betrachtung von Aspekten der Biodiversität (D1) und des Nahrungsnetzes (D4) und die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengruppen. Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosystem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind weiter zu entwickeln.

Minimale Voraussetzungen für den guten Umweltzustand für D1 und D4 ist, dass

- sich die inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befindet,
- sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT 11xx) der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z. B. ASCOBANS, Jastarnia-Plan) erreicht sind und
- sich die biologische Vielfalt nach HELCOM in einem guten Zustand befindet.

5.3.5 D5 – Eutrophierung

GES D5: „Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme, schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D5 ist erreicht, „wenn der gute ökologische Zustand gemäß WRRL erreicht ist und wenn der Eutrophierungsstatus gemäß der integrierten HELCOM-Eutrophierungsbewertung HEAT mindestens gut ist.“ Ein weiterer Abgleich der Bewertungsverfahren und -ergebnisse für die MSRL ist allerdings noch erforderlich.

5.3.6 D6 – Meeresboden

GES D6: „Der Meeresboden ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.“

Die bestehenden Beschreibungen können zusammen mit den unter D1 dargestellten für die Definition des guten Zustands des Meeresgrundes nach MSRL herangezogen werden. Es kann daher gesagt werden, dass der gute Umweltzustand für D6 insgesamt noch nicht festgelegt werden kann, jedoch als Voraussetzung gilt mindestens, dass

- sich die inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befindet,
- sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT 11xx) der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie durch die Qualität ihres Nahrungshabitats in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,
- die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z. B. ASCOBANS, Jastarnia-Plan) erreicht sind und
- sich die biologische Vielfalt nach HELCOM in einem guten Zustand befindet.

5.3.7 D7 – Änderung der hydrografische Bedingungen

GES D7: „Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.“

Der gute Umweltzustand für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf hydrografische Bedingungen ist erreicht, „wenn dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingung aufgrund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeografischen Populationseffekten führen.“

5.3.8 D8 – Schadstoffe in der Umwelt

GES D8: „Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D8 ist erreicht, „wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die gemäß WRRL, der UQN-Richtlinie 2008/105/EG und der OGewV geltenden Umweltqualitätsnormen und die ökologischen Ziele und Umweltziele des „Hazardous substances segment“ des HELCOM Baltic Sea Action Plan (BSAP) einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den gegenwärtigen UQNs und EACs (Environmental Assessment Criteria) noch vorhanden sind, sollte das Vorsorgeprinzip als zusätzliches Kriterium zur Bewertung mit herangezogen

werden. Darüber hinaus müssen für den guten Umweltzustand weitere spezifische Anforderungen, die sich aus der MSRL ergeben, erfüllt werden, insbesondere die Einhaltung weiterer abzuleitender Umweltqualitätsnormen/Umweltqualitätsziele für Sedimente und Biota und die Berücksichtigung biologischer Schadstoffeffekte.“

5.3.9 D9 – Schadstoffe in Lebensmitteln

GES D9: „Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D9 ist erreicht, „wenn die EU-Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln nicht überschritten werden.“

D10 – Abfälle im Meer

GES D10: „Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.“

Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D10 ist erreicht, „wenn die Abfälle und deren Zeretzungsprodukte keine schädlichen Auswirkungen auf [die Meereslebewesen](#) und Lebensräume haben und auch nicht die Einwanderung und Ausbreitung von nicht-einheimischen Arten unterstützen.“

5.3.10 D11 – Einleitung von Energie

GES D11: „Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.“

GES Lärmemissionen

Ein guter Umweltzustand ist erreicht, „wenn das Schallbudget der deutschen Ostsee[gewässer](#) die Lebensbedingungen der betroffenen Tiere nicht beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dürfen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt der Ostsee auswirken.“

GES Lichteintrag

Ein guter Umweltzustand ist erreicht, „wenn der Lichteintrag Meereslebewesen nicht [nachteilig](#) beeinträchtigt.“

GES Elektromagnetische Felder

Der gute Umweltzustand ist erreicht, „wenn die Emissionen von elektromagnetischen Feldern Wanderungen oder Orientierungsvermögen der Meereslebewesen nicht [nachteilig](#) beeinträchtigen.“ Es wird derzeit davon ausgegangen, dass dies erreicht wird, wenn bei Gleichstrom die Messwerte an der Sedimentoberfläche die Stärke des Erdmagnetfeldes nicht überschreiten.

GES Temperatureinträge

Der gute Umweltzustand ist erreicht, „wenn der Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt.“ Es wird derzeit davon ausgegangen, dass dies zutrifft, wenn in 20 cm Sedimenttiefe eine Temperaturerhöhung von 2 Kelvin nicht überschritten wird.

5.4 Festlegung von Umweltzielen

Die Beschreibung der Umweltziele für Meeresgewässer ist im Bericht zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee (nach Artikel 10 MSRL), Stand Juli 2012 (BLANO, 2012c), dargestellt. Diese Ziele enthalten bestehende Umweltziele aus FFH-RL, WRRL und HELCOM und weiteren Konventionen und stellen keine Neuausrichtung der Meeresumweltpolitik dar, sondern vielmehr eine Bündelung der langjährigen Aktivitäten im Meeresschutz. Sie wurden entwickelt als Richtschnur für die Erreichung des guten Umweltzustands.

5.4.1 Umweltziele

Die Umweltziele enthalten eine qualitative oder quantitative Aussage über den erwünschten Zustand der verschiedenen Komponenten von Meeresgewässern und deren Belastungen sowie Beeinträchtigungen (vgl. Art. 3 Abs. 7 MSRL). Folgende sieben **übergeordnete** Umweltziele (UZ) wurden festgelegt:

- UZ 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- UZ 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- UZ 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
- UZ 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- UZ 5: Meere ohne Belastung durch Abfall,
- UZ 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
- UZ 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik.

Für diese Umweltziele wurde eine Reihe von sog. operativen Zielen für die deutsche Ostsee festgelegt (vgl. § 45e WHG). Die operativen Ziele sollen zusammenwirkend unterstützen, die vorgeschriebene Erreichung eines guten Zustands des Meeresgewässers zu vereinfachen und zu gewährleisten. Zu den operativen Umweltzielen gehören jeweils sog. Indikatoren. Sie ermöglichen eine Bewertung, ob die operativen Umweltziele erreicht werden.

5.4.2 Operative Umweltziele und Indikatoren

Der Bericht zur Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee (nach Artikel 10 MSRL) (BLANO, 2012c) enthält für jedes der übergeordneten Umweltziele eine unterschiedliche Anzahl an operativen Umweltzielen.

Nachstehend werden die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren dargestellt, die angesichts der identifizierten Projektwirkungen des OWP Gennaker für eine Darstellung und wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee relevant sein können. Wenn es von vornherein sicher ausgeschlossen ist, dass die Projektwirkungen des Vorhabens sich auf die operativen Umweltziele eines Umweltziels auswirken können, wird davon ausgegangen, dass der OWP Gennaker dieses Umweltziel nicht beeinflussen kann. Davon ist mit Sicherheit das Umweltziel **UZ 5 - Meere ohne Belastung durch Abfall** - betroffen. Dieses Umweltziel ist damit nicht Gegenstand des Fachbeitrags.

5.4.2.1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung

Operative Umweltziele (UZO) mit Indikatoren

- UZO1.1:** Nährstoffeinträge über die Flüsse sind **weiter** zu reduzieren
Indikator: Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Ostsee mündenden Flüsse
- UZO1.2:** Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren
Indikatoren: Import von Stickstoff und Phosphor sowie die räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor im Seewasser
- UZO1.3:** Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind **weiter** zu reduzieren
Indikatoren: Emissions- bzw. Depositionswerte von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche

Erläuterung zu den Indikatoren: Die aufgeführten Ziele beziehen sich auf die Deskriptoren D5 (Eutrophierung), D1 (Biodiversität), D6/D1 (Meeresboden/Biodiversität - Benthische Lebensräume) sowie D4/D1 (Nahrungsnetz/Biodiversität – Ökosysteme) und stehen in Einklang mit den Zielen nach WRRL und HELCOM.

Räumliche und zeitliche Ziele: Durch natürliche Abläufe in den Flusseinzugsgebieten und in den Küstengewässern wird der erforderliche Rückgang der Eutrophierung erst mittel- bis langfristig zu erreichen sein. Für die Einträge aus den Flusseinzugsgebieten wird erwartet, dass Maßnahmen auch im zweiten und dritten Bewirtschaftungsplan (2021–2027) erforderlich sein werden. Für das Umweltziel „Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ sind die Fristen der WRRL (2015 mit erforderlicher Fristverlängerung bis 2027) und der MSRL (2020) miteinander abzugleichen.

5.4.2.2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe

Operative Umweltziele mit Indikatoren

- UZO2.3:** Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer wie die Schifffahrt sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe
Indikator: Kein Indikator festgelegt. Prozesse laufen, um Schadstofflisten aus Offshore-Quellen zu erstellen.
- UZO2.5:** Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen
Indikatoren: Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten; biologische Schadstoffeffekte; Schadstoffgehalte in Meeresfrüchten

Erläuterung zu den Indikatoren: Die Indikatoren basieren auf Konzentrationen von Schadstoffen und dem Ausmaß ihrer biologischen Effekte. Für die Bewertung werden die Umweltqualitätsnormen für prioritäre und flussgebietsspezifische Schadstoffe herangezogen, die für das

Küstenmeer oder die Küstengewässer-Wasserkörper gelten. Die WRRL und HELCOM verfolgen das Ziel, Einleitungen, Emissionen und Verluste von gefährlichen Substanzen schrittweise zu reduzieren und bis zum Jahr 2020 einzustellen. Letztlich sollen Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt nahe den Hintergrundwerten für natürlich vorkommende Stoffe und nahe Null für synthetische Stoffe erreicht werden (zum Vorstehenden siehe (BLANO, 2012c, S. 18)).

Räumliche und zeitliche Ziele: Die operativen Umweltziele gelten für alle mit Schadstoffen belasteten Meeresgebiete. Die Erreichung der operativen Ziele sollte zur Erreichung des guten Umweltzustands für die Deskriptoren D8 und D9 bis 2020 führen.

5.4.2.3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten

Operative Umweltziele mit Indikatoren

UZO3.4: Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen

Indikatoren: Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale im Sinne von Anhang III, Tabelle 1 der MSRL; Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten

UZO3.5: Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung.

Indikatoren: Trend und Anzahl neu eingeschleppter nicht einheimischer Arten; Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots; Implementierung von Maßnahmen des Ballastwassermanagements

Erläuterung zu den Indikatoren: Es wurden keine Zielwerte festgelegt (BLANO, 2012c, S. 22).

Räumliche und zeitliche Ziele: Es handelt sich um Teilziele, damit sich hinsichtlich der Deskriptoren D1, D2, D3, D4 und D6 ein guter Umweltzustand einstellt.

5.4.2.4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen

Da das Vorhaben keine lebenden Ressourcen des Meeressgewässers Deutsche Ostsee nutzt, sind hier nur die Indikatoren für die nicht lebenden Ressourcen dargestellt.

Operative Umweltziele mit Indikatoren

UZO4.5: Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen

Indikator: Anteil der genutzten Flächen am gesamten Schutzgebiet

UZO4.6: Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwintungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen

Indikator: Intensität der Störung und Schädigung sowie die Fläche und der Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten

Räumliche und zeitliche Ziele: Die operativen Ziele gelten für die schonende Nutzung nicht lebender Ressourcen und damit zur Erreichung des GES der Deskriptoren D1, D4, D6 und D7 in der deutschen Ostsee bis zum Jahr 2020.

5.4.2.5 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge

Operative Umweltziele mit Indikatoren

UZO6.1: Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z. B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.

Indikatoren: Einhaltung bereits bestehender Grenzwerte (verbindliche Vorsorgewerte für Rammarbeiten während der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen) oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika, Einwirkzeit und Partikelbewegung); Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen; Monitoring der Lärmeinträge und biologischen Effekte; Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen

UZO6.2: Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z. B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte

als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.

Indikatoren: Einhaltung bereits bestehender Grenzwerte (verbindliche Vorsorgewerte für Rammarbeiten während der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen) oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika, Einwirkzeit und Partikelbewegung); Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen; Monitoring der Lärmeinträge und biologischen Effekte; Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen

UZO6.4: Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird.

Indikatoren: Intensität und räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder

UZO6.5: Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.

Indikatoren: Lichtintensität und -spektren

Räumliche und zeitliche Ziele: Es wurden keine konkreten räumlichen und zeitlichen Ziele festgelegt (vgl. (BLANO, 2012c, S. 35)). Die operativen Ziele dienen dazu, hinsichtlich des Deskriptors D11 einen guten Umweltzustand zu erreichen, und zur Unterstützung einer Zielerreichung der Deskriptoren D1 und D4.

5.4.2.6 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Operative Umweltziele mit Indikatoren

UZO7.1: Die Summe der physischen Eingriffe (z. B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen) hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge.

Indikatoren: Salzgehalt; Temperatur; Strömung; Seegang; Sauerstoff; Modellierung von Strömungs- und Seegangsänderungen; Seegrundkartierung mittels geeigneter Verfahren

UZO7.3: Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und marinen Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führen allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.

Indikatoren: räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrografischen Veränderungen betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätze sowie der Wander-/Zugwege

Räumliche und zeitliche Ziele: Es wurden keine konkreten räumlichen und zeitlichen Ziele festgelegt (BMU, 2012, S. 38). Die operativen Ziele dienen dazu, hinsichtlich des Deskriptors D7 einen guten Umweltzustand zu erreichen und zur Unterstützung einer Zielerreichung der Deskriptoren D1, D4 und D6.

5.5 Festlegungen im Maßnahmenprogramm

Die Bundesregierung hat zur Erfüllung der Verpflichtungen nach Art. 13 MSRL [im Jahr 2016 erstmalig](#) ein MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der Deutschen Nord- und Ostsee für den Zeitraum 2016-2021 vorgelegt (BLANO, 2016), das Maßnahmen enthält, mit denen ein guter Umweltzustand in der deutschen Ostsee erreicht oder erhalten werden soll. Die Maßnahmen wurden auf der Grundlage der operativen Umweltziele und der dazugehörigen Indikatoren entwickelt.

[Die am 24. Juni 2022 von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee \(BLANO\) verabschiedete Aktualisierung](#) schreibt das Maßnahmenprogramm für die Jahre 2022–2027 fort. Sie bezieht sich auf die Bewertung des Zustands der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee von 2018.

[Das aktualisierte Maßnahmenprogramm](#) führt die Maßnahmen des ersten Zyklus fort und sieht eine Intensivierung ihrer Umsetzung vor. Die Kennblätter der MSRL-Maßnahmen des ersten Zyklus wurden dazu aktualisiert. Um die Erreichung der Umweltziele und des guten Umweltzustands zu unterstützen, nimmt das aktualisierte Maßnahmenprogramm darüber hinaus 21 weitere Maßnahmen in den MSRL-Maßnahmenkatalog auf.

[Berücksichtigung in der aktualisierten Maßnahmenplanung](#) finden (bezogen auf die Ostsee) die Fortschreibung des HELCOM-Ostseeaktionsplans sowie, soweit möglich, die MSRL-Maßnahmenplanung der Ostseeanrainerstaaten. Die zusätzlich geplanten MSRL-Maßnahmen greifen zudem Empfehlungen der EU-Kommission zur Schließung von Handlungslücken im Maßnahmenprogramm 2016–2021 auf (2022).

Das Maßnahmenprogramm verweist für die Details der geplanten Maßnahmen auf den LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 2020). [Die Maßnahmen der MSRL finden sich im Katalog in der Maßnahmengruppe 401 bis 431 \(2016-2021\) bzw. 432- 452 \(2022-2027\).](#)

Im Einzelnen sieht das aktualisierte MSRL-Maßnahmenprogramm [2022-2027](#) für eine Erreichung der Umweltziele die in [⇒Tab. 5](#) aufgeführten zusätzlichen (d. h. nicht auf bereits bestehende Implementierungsprozesse in Bezug auf EU-Recht und internationale Vereinbarungen aufbauende bzw. über dort festgelegte Anforderungen hinausgehende) Maßnahmen in der deutschen Nord- und Ostsee vor. [Maßnahmen mit einem möglichen Bezug zu den Projektwirkungen und Auswirkungen des OWP Gennaker \(UZ6-04, UZ6-06\) sind dunkler hinterlegt.](#) [⇒Kap.7.2](#) prüft die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den identifizierten Maßnahmen.

Tab. 5: Darstellung der MSRL-Maßnahmen des ersten und zweiten Zyklus (2022)

Umweltziel	Maßnahmentitel	MSRL-Maßnahmenprogramm	
UZ 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung			
UZ1-01	Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme	2016-2022	
UZ1-02	Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems	2016-2022	
UZ1-03	Förderung nachhaltiger NOx-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen	2016-2022*	
UZ1-04	Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen	2016-2022	
UZ1-05	Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NOx und Ammoniak		2022-2027
UZ1-06	Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms der Bundesrepublik Deutschland		2022-2027
UZ1-07	Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL		2022-2027
UZ1-08	Wiederherstellung und Erhalt von Seegraswiesen		2022-2027
UZ1-09	Pilotstudie zu umweltfreundlichen Umschlagtechniken von Düngemitteln in Häfen		2022-2027
UZ1-10	Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme		2022-2027
Umweltziel UZ 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe			
UZ2-01	Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe	2016-2022*	
UZ2-02	Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Abwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen	2016-2022	
UZ2-03	Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzung – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements	2016-2022	
UZ2-04	Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer	2016-2022*	

Umweltziel	Maßnahmentitel	MSRL-Maßnahmenprogramm	
UZ2-05	Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe		2022-2027
UZ2-06	Infokampagne: Bewusstseinsbildung zu Umweltauswirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzcreme		2022-2027
UZ2-07	Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer		2022-2027
UZ2-08	Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebots des VTG German Bight-Western Approach für große Containerschiffe		2022-2027
UZ2-09	Aktive Unterstützung der EU und IMO-Aktivitäten durch Untersuchung von Maßnahmen zur Erleichterung der Auffindbarkeit, der Nachverfolgung und Bergung von über Bord gegangenen Containern sowie deren Überreste und Inhalt		2022-2027
UZ2-10	Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee		2022-2027
Umweltziel UZ 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten			
UZ3-01	Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen	2016-2022	
UZ3-02	Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich	2016-2022	
UZ3-03	Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen		2022-2027
UZ3-04	Förderung von Sabellaria-Riffen		2022-2027
UZ3-05	Riffe rekonstruieren, Hartsedimentsubstrate wieder einbringen		2022-2027
UZ3-06	Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen		2022-2027
UZ3-07	Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen		2022-2027
Umweltziel UZ 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen			
UZ4-01	Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein	2016-2022	
UZ4-02	Fischereimaßnahmen	2016-2022*	

Umweltziel	Maßnahmentitel	MSRL-Maßnahmenprogramm	
UZ4-03	Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer		
UZ4-04	Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht-lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)	2016-2022	
UZ4-05	Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)	2016-2022	
UZ4-06	Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen		2022-2027
Umweltziel UZ 5: Meere ohne Belastung durch Abfall			
UZ5-01	Verankerung des Themas Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und –material	2016-2022	
UZ5-02	Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung	2016-2022*	
UZ5-03	Vermeidung des Einsatzes von primären Mikroplastikpartikeln	2016-2022	
UZ5-04	Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z. B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt	2016-2022*	
UZ5-05	Müllbezogene Maßnahmen zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen (sogenannten „Geisternetzen“)	2016-2022*	
UZ5-06	Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts	2016-2022	
UZ5-07	Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer	2016-2022*	
UZ5-08	Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben	2016-2022*	
UZ5-09	Reduzierung der Emission und des Eintrags von Mikroplastikpartikeln	2016-2022	
UZ5-10	Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt		2022-2027
UZ5-11	Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt		2022-2027
Umweltziel UZ 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge			
UZ6-01	Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten	2016-2022	

Umweltziel	Maßnahmentitel	MSRL-Maßnahmenprogramm	
UZ6-02	Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten	2016-2022	
UZ6-03	Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete	2016-2022	
UZ6-04	Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee	2016-2022*	
UZ6-05	Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge	2016-2022	
UZ6-06	Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	2016-2022	
Umweltziel 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik			
UZ7-01	Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die deutsche Nord- und Ostsee	2016-2022	
UZ7-02	Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)		2022-2027

6 Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Verschlechterungsverbot

Meeresgewässer sind gemäß § 45a Abs. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass „eine Verschlechterung ihres Zustands vermieden wird“. Es ist daher zu prüfen, ob sich durch den OWP Gennaker eine Verschlechterung des aktuellen Zustands des Meeresgewässers Deutsche Ostsee ergeben kann. Dabei unterscheidet die Prüfung zwischen Auswirkungen auf die wichtigsten Belastungen sowie die wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers.

6.1 Auswirkungen des Vorhabens auf die wichtigsten Belastungen des Meeresgewässers Deutsche Ostsee

6.1.1 Eintrag oder Ausbreitung nicht-einheimischer Arten

Die Gefahr einer Erhöhung der Einschlepprate nicht einheimischer Arten durch das Vorhaben kann ausgeschlossen werden.

6.1.2 Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten, einschließlich Zielarten und Nichtzielarten

Es kommt durch das Vorhaben zu keiner selektiven Entnahme von Arten.

6.1.3 Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials

Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einem Eintrag zusätzlichen Nährstoffe.

Aufwirbelungen von sehr gering organisches Material enthaltenen Sedimenten, die bei Ramm- und Kabelverlegearbeiten freigesetzt werden, sind auf die Bau- bzw. Rückbauphase begrenzt und sehr gering, sodass es zu keiner Anreicherung organischen Materials kommt.

Die vorhandene Belastung der deutschen Ostsee wird nicht erhöht.

6.1.4 Physischer Verlust; Veränderung der hydrologischen Bedingungen

Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen, die der Definition gem. Beschluss (EU) 2017/848 entsprechen (großräumige und dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens, die länger als 12 Jahre anhalten), betrafen 2011–2016 weniger als 4 % der deutschen Ostseegewässer (BLANO, 2018).

Der vorhabenbedingte physische Verlust von Flächen im Meeresgewässer Deutsche Ostsee durch den OWP Gennaker ist vernachlässigbar gering (nach <https://www.bfn.de/nationale-meeresschutzgebiete#anchor-4060> liegt die deutsche Meeresfläche in der Ostsee bei 15.507 km²; in Bezug dazu betrifft die Einwirkung des Vorhabens durch Überbauung weniger als 0,001 % der Meeresbodenfläche). Die **physikalische Störung** von Flächen im Meeresgewässer Deutsche Ostsee ist ebenfalls vernachlässigbar gering. Sie tritt durch das Eingraben von Kabeln sowie durch das Ankern von Bauschiffen auf und betrifft im ungünstigen Fall weniger als 0,005 % der Meeresbodenfläche. Diese Wirkung verändert nicht dauerhaft die Zusammensetzung der Meeressedimente, wie dies z. B. durch die selektive Entnahme von Sand und Kies erfolgt. Die Kabelverlegungsgräben und die Ankerspuren können sich wieder mit Sediment aus der unmittelbaren Umgebung auffüllen, während selektiv entnommener Sand und Kies aufgrund seines Gewichtes in der Regel nicht aufgefüllt wird.

Die vorhandene Belastung des Meeresbodens wird damit nicht in einem Umfang erhöht, dass das Vorhaben **zu einer Verschlechterung des aktuellen Zustands** der Meeresumwelt des Meeresgewässers Deutsche Ostsee **führen** könnte.

An einzelnen WEA innerhalb des OWP ergeben sich Änderungen des Strömungsfeldes, die jedoch außerhalb eines Nahfeldes nicht mehr relevant sind. Es sind lediglich schwache Überlagerungen und Wechselwirkungen mit abstromig gelegenen Anlagen möglich. Diese werden als unkritisch angesehen. Die lokal prognostizierten Veränderungen bleiben auf die unmittelbare Umgebung des Windparks beschränkt und liegen darüber hinaus unterhalb technisch noch erfassbarer Größenordnungen. Fern- und Langzeitwirkungen der lokalen Strömungsunterschiede sind nicht zu erwarten.

Die vom Windpark ausgehenden Änderungen des Turbulenzfeldes bleiben auf die unmittelbare Umgebung des Windparks und vor allem der einzelnen Anlagen beschränkt. Bei starker Anströmung und gleichzeitig starker haliner Schichtung gibt es lokal kurzzeitig eine verstärkte vertikale Vermischung in der Nähe der Sprungschicht. Über längere Zeiträume (Wochen) überwiegen aber deutlich Perioden schwacher Schichtung oder geringer Strömungsgeschwindigkeiten. Die auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten reichen nicht aus, um Vermischungsvorgänge des Salzgehalts im Fernfeld in Gang zu bringen (Hydromod GbR / IfGDV, 2022).

Es kommt nicht zu Auswirkungen, die oberhalb der Bagatellgrenze auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee einwirken und sich nachteilig auf den Zustand der Umwelt niederschlagen.

6.1.5 Eintrag gefährlicher Stoffe

Es gibt keine Einträge gefährlicher Stoffe durch das Vorhaben in die Wasserphase, die oberhalb der Bagatellgrenze auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee einwirken und sich nachteilig auf den Zustand der Umwelt niederschlagen.

Der Freisetzung wassergefährdender Betriebsstoffe (Schmier- und Treibstoffe, Getriebe-, Trafo- und Hydrauliköle) aus dem OWP in die Ostsee durch Leckagen oder Havarien wird mit baulichen Maßnahmen (z. B. Ölwannen; Leckage-Überwachung) sowie einem Schutz- und Sicherheitskonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022j) und einem Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept (OWP Gennaker GmbH, 2022g) wirksam entgegengewirkt.

Es gibt keine Freisetzung von Stoffen durch das Vorhaben, die oberhalb der Bagatellgrenze auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee einwirken und sich nachteilig auf den Zustand der Umwelt niederschlagen. Im Rahmen des Vorhabens werden keine flüssigen Schad- und Nährstoffe in die Deutsche Ostsee eingeleitet. Gasförmige Emissionen sind ebenfalls nicht zu erwarten.

6.1.6 Eintrag von Abfällen

Durch das Vorhaben wird kein Abfall in das Meeresgewässer Deutsche Ostsee eingetragen.

6.1.7 Eintrag von anthropogen verursachtem Schall; Eintrag anderer Formen von Energie

Gemäß Beschluss der EU-Kommission vom 17. Mai 2017 (Europäische Kommission, 2017b) über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern geht es beim Unterwasserlärm einerseits um die zeitliche Verteilung, die Dauer und die Intensität der Beschallung durch anthropogen verursachten Impulsschall (D11C1) und zweitens um die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität von anthropogen verursachtem niederfrequentem Dauerschall (D11C2).

Die Schallquellen, die projektbedingt durch das Vorhaben auf die Meeresumwelt des Meeresgewässers Deutsche Ostsee einwirken, sind die Rammarbeiten beim Gründen und beim späteren Rückbau der OWEA und USP, die Kabelverlegearbeiten, der Unterwasserschall beim Betrieb der OWEA sowie der gesamte zusätzliche Schiffsverkehr zur Abwicklung dieser Bauarbeiten und der Wartungsarbeiten.

Impulsschall

Zur Vermeidung von Überschreitungen des genehmigungsfähigen Schallschutzpegels (Umweltbundesamt (UBA), 2011) von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle bzw. eines Spitzenpegels von 190 dB werden Schallschutzmaßnahmen durchgeführt. Diese werden vor Baubeginn der Genehmigungsbehörde in einem Schallschutzkonzept dargelegt. Die darin beschriebenen Maßnahmen sowie die vor Baubeginn erforderlichen Vergrämungsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass sich im Bereich von 750 m um die Schallquelle keine marinen Säugetiere aufhalten, werden in Abstimmung mit der verantwortlichen Behörde durchgeführt.

Die Schallimmissionen durch Impulsschall beim Bau bzw. Rückbau der OWEA und USP werden kleinräumig und kurzzeitig wirksam sein. Bezogen auf das Schallbudget des Meeressgewässers Deutsche Ostsee ist der zusätzliche Schalleintrag als unbedeutend einzustufen.

Dauerschall

Im Gegensatz zum impulshaften Schall der Rammarbeiten als kurzzeitiges Schallereignis handelt es sich bei den weiteren projektbedingten Schallquellen um Dauerschall, der kontinuierlich über einen bestimmten Zeitraum anhält.

Bei der Bewertung der Schallimmissionen ist die normale Hintergrundbelastung zu berücksichtigen, die vor allem durch Schiffslärm geprägt wird und in der vorhabennahen Kadetrinne 130 dB übersteigen kann. Dies verdeutlicht, dass der Hintergrundlärm wesentlich durch Schiffslärm geprägt wird.

Die Kabelverlegearbeiten führen nur zu einer kleinräumigen und zeitlich befristeten Erhöhung der Schallimmissionen. Die Wirkung ist auf die Bauphase beschränkt (temporär).

Betriebsbedingt in Hinsicht auf den OWEA-Schalleintrag in den Wasserkörper und bezogen auf das Meeressgewässer Deutsche Ostsee ist dieser als lokale Wirkung einzuschätzen. Bezogen auf das Schallbudget des Meeressgewässers Deutsche Ostsee sind diese zusätzlichen Schalleinträge als unbedeutend einzustufen.

Licht

Durch das Vorhaben kommt es **sowohl im Bauzeitraum als auch in der Betriebsphase bzw. bei Stillstand** zu Lichtimmissionen **durch die sicherheitsrelevante Beleuchtung der Anlagen des OWP Gennaker für die Flugverkehrs- und Schiffsverkehrssicherheit**.

Die Lichtimmissionen werden auf der Grundlage eines Lichtminderungskonzepts und von Minimierungs- und artenschutzrechtlichen Vermeidungsmaßnahmen minimiert, soweit dies im Rahmen der geltenden Vorschriften und der Anforderungen der Baustelle möglich ist.

Mit der Beleuchtung des intensiven Schiffsverkehrs in der angrenzenden Kadetrinne sind in dem Gebiet bereits zahlreiche vergleichbare Lichtquellen vorhanden, sodass durch die Beleuchtung der Baustellen zwar zusätzliche Lichtimmissionen entstehen, diese aber nicht in ein bisher lichtimmissionsarmes Meeressgebiet gelangen.

Dies betrifft auch die zur Verhinderung von Kollisionen mit Luft- und Schifffahrt erforderliche Beleuchtung der OWEA und USP. Umschlossen vom Vorhabengebiet existiert z. B. bereits der ähnlich beleuchtete OWP „Baltic I“.

6.2 Auswirkungen des Vorhabens auf den Zustand der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeressgewässers Deutsche Ostsee

6.2.1 Arten

Fische

Die sich durch die Projektwirkungen des Vorhabens ergebenden Auswirkungen auf die Artengruppe der Fische wurden insgesamt mit einer geringen Wirkintensität eingestuft.

Allein der bauzeitliche Unterwasserlärm durch Rammung bzw. Installation der OWEA sowie dem Kolkschutz wurde mit einer potenziell bauzeitlich höheren Wirkintensität bewertet. Durch Anwendung geeigneter Schallminderungsmaßnahmen (vgl. gesondert zu entwickelndes Schallschutzkonzept) ergibt sich auch für diese Projektwirkung eine geringe Wirkintensität für die Artengruppe der Fische.

Aufgrund der Nutzungseinschränkung im Vorhabengebiet kommt es zu deutlich geringerer fischereilicher Aktivität, durch die mit einer geringen, mittelräumigen positiven Intensität der Auswirkung des Vorhabens im Zeitraum des Nutzungsverbotes zu rechnen ist (TNU, 2022b).

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens keine Verschlechterung des Zustands der Artengruppe der Fische im Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

Seevögel

Die sich durch die Projektwirkungen des Vorhabens ergebenden Auswirkungen auf die Artengruppe der Seevögel (insbes. Barrierewirkung, Kollisionsrisiko) wurden mit einer geringen Wirkintensität eingestuft (TNU, 2022b).

Die Meidung und Wirkung als Barriere bzw. Zerschneidungsfunktion in Bezug auf den Lebensraum wird nicht zu populationsrelevanten Auswirkungen führen, da zum Einen für viele Arten keine vollständige Meidung zu erwarten ist und zum Anderen die Fläche des OWP nur einen geringen Anteil der jeweiligen Population und des zur Verfügung stehenden geeigneten Habitates betrifft (IfAÖ, 2022b).

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens keine Verschlechterung des Zustands der Artengruppe der Seevögel im Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

Marine Säugetiere

Die sich durch die Projektwirkungen des Vorhabens ergebenden Auswirkungen auf die Artengruppe der marinen Säugetiere wurden mehrheitlich mit einer geringen Wirkintensität bzw. als nicht relevant eingestuft (TNU, 2022b).

Allein der bauzeitliche Unterwasserlärm durch Rammung bzw. Installation der OWEA sowie dem Kolkschutz wurde mit einer potenziell bauzeitlich höheren Wirkintensität bewertet. Durch Anwendung geeigneter Schallminderungsmaßnahmen und die Vermeidung des Überschreitens des vom BMU geforderten Grenzwertes (vgl. gesondert zu entwickelndes Schallschutzkonzept) ergibt sich auch für diese Projektwirkung eine geringe Wirkintensität für die Artengruppe der marinen Säugetiere.

Die im Schallschutzkonzept beschriebenen Maßnahmen sowie die vor Baubeginn erforderlichen Vergrämungsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass sich im Bereich von 750 m um die Schallquelle keine **marinen Säugetiere** aufhalten, werden in Abstimmung mit der verantwortlichen Behörde durchgeführt. Hierfür kommen verschiedene Maßnahmen in Frage. So können zum Beispiel für den Rammvorgang Blasenschleier sowie ein Stahlrohr um den Monopile zum Einsatz kommen, die für eine Verringerung der Schallausbreitung sorgen. Für Blasenschleier gibt es verschiedene Konzepte und Gestaltungsformen, die für unterschiedliche Vorhabentypen und Standorte geeignet sind. Als Vergrämungsmaßnahmen sind Pinger und Seal Scarer

denkbar. Bis zum Baustart ist eine Weiterentwicklung solcher Maßnahmen zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt im Zuge der derzeitigen Planung keine weitere Konkretisierung.

Durch die Verringerung der fischereilichen Nutzung und der damit einhergehenden Verringerung des Schiffsverkehrs, der sich jedoch vermutlich durch die Wartungsfahrten für den OWP wieder etwas erhöht, kommt es zu einer generellen Beruhigung des Lebensraumes für Meeressäuger im Bereich des Vorhabengebietes. Dies führt möglicherweise zu einer Aufwertung des Lebensraumes durch ein erhöhtes Nahrungsangebot, wenn sich die Fischfauna in diesem Bereich in Diversität, aber vor allem Abundanz erhöht. Es wird davon ausgegangen, dass durch das Nutzungsverbot für Schiffe ab einer Länge von 24 m auch die Stellnetzfischerei im Vorhabengebiet entfällt. Hierdurch entfallen die Gefahren für Meeressäuger, in den Netzen zu ertrinken. Für den Zeitraum des Nutzungsverbotes ist daher mit einer geringen, mittelräumigen positiven Intensität der Auswirkung zu rechnen (TNU, 2022b).

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens keine Verschlechterung des Zustands der Artengruppe der marinen Säugetiere im Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

6.2.2 Lebensräume

Pelagische Lebensräume

Der Zustand der pelagischen Lebensräume wird derzeit vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet.

Die Mengen an Nährstoffen, die durch Aufwirbelungen von sehr gering organisches Material enthaltenen Sedimenten bei Ramm- und Kabelverlegearbeiten freigesetzt werden, sind sehr gering und haben keinen Einfluss auf den Zustand der pelagischen Lebensräume des Meeresgewässers Deutsche Ostsee.

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens daher keine Verschlechterung des Zustands pelagischer Lebensräume im Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

Benthische Lebensräume

Durch die Projektwirkungen des Vorhabens kommt es durch die bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme zur Beeinträchtigung und zum Verlust benthischer Habitate.

Durch das Vorhaben ist ein dauerhafter Verlust von ca. 11 ha und ein kurzfristiger baubedingter Verlust von ca. 144 ha zweier regenerationsfähiger und ungefährdeter Biototypen (Regenerationszeit 1-15 Jahre) zu besorgen (Umweltplan, 2022). Bezogen auf das Vorhabengebiet (ca. 50 km²) wird durch das Vorhaben ein Flächenanteil von ca. 0,01 % dauerhaft eingenommen. Bezogen auf die Fläche des Meeresgewässers Deutsche Ostsee hat der vorhabenbedingte Flächenverlust benthischen Lebensraums keine erhebliche Umweltauswirkung.

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens daher keine Verschlechterung des Zustands benthischer Lebensräume im Meeresgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

6.2.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosystem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind in Entwicklung, aber bisher weder national noch international verfügbar.

Daher kann eine spezifische Zustandsbewertung der ökosystemaren bzw. trophischen Interaktionen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt werden (BLANO, 2018).

Das als sensibel zu bezeichnende Ökosystem der Ostsee unterliegt neben den Klimaänderungen insbesondere den Auswirkungen durch die Eutrophierung. Als weitere Vorbelastungen sind die zunehmende Verlärmung durch den Schiffsverkehr sowie die Nutzung durch Fischerei und den industriellen Abbau von Sedimenten zu nennen. Gemäß dem Umweltbericht zum Entwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee (BSH, 2020) sind die derzeit feststellbaren Veränderungen in der Biologischen Vielfalt und somit im Ökosystem bzw. innerhalb der Nahrungsnetze im Wesentlichen auf menschliche Aktivitäten, wie Fischerei und Meeresverschmutzung, sowie den Klimaveränderungen zurückzuführen.

Vorhabenbedingt sind durch die Installation und den Betrieb der geplanten OWEA unter Beachtung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von erheblichen Umweltauswirkungen keine Auswirkungen begründet zu erwarten, die das Ökosystem und seine Nahrungsnetze erheblich zusätzlich belasten könnten. Durch die vorhabenbedingte fischereiliche Nutzungseinschränkungen ergeben sich rein theoretisch kleinflächig positive Effekte sowohl für Fische als auch die durch Schleppnetzfisherei betroffenen benthischen Lebensgemeinschaften.

Insgesamt ist durch die Auswirkungen des Vorhabens keine Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme und Nahrungsnetze im Meeressgewässer Deutsche Ostsee zu erwarten.

6.3 Zusammenfassendes Ergebnis

Im Ergebnis der Prüfung, wie sich der OWP Gennaker auf die wichtigsten Belastungen im Meeressgewässer Deutsche Ostsee auswirkt, zeigt sich, dass die vorhabenbedingten Auswirkungen auf bestehende Belastungen unterhalb der Bagatellgrenzen liegen. Eine Verschlechterung der bestehenden Belastungen des Meeressgewässers Deutsche Ostsee ist somit ausgeschlossen.

Im Ergebnis der Prüfung, wie sich der OWP Gennaker auf die wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeressgewässer Deutsche Ostsee auswirkt, zeigt sich, dass es durch die vorhabenbedingten Auswirkungen zu keiner nachhaltigen Beeinträchtigung der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeressgewässers Deutsche Ostsee kommt.

Eine Verschlechterung des aktuellen Zustands der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeressgewässer Deutsche Ostsee ist somit ausgeschlossen.

7 Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot

Meeressgewässer sind gemäß § 45a Abs. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass „ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird“. Es ist daher zu prüfen, ob die Auswirkungen des Vorhabens der Erreichung der festgelegten Umweltziele entgegenstehen und dadurch die Erreichung des guten Zustands insgesamt gefährdet ist.

7.1 Auswirkungen auf die Umweltziele des Meeresgewässers Deutsche Ostsee

Nachstehend wird dargestellt, wie sich die einzelnen Projektwirkungen des Vorhabens auf die Umweltziele auswirken können, die definiert wurden, damit der gute Umweltzustand des Meeresgewässers Deutsche Ostsee erreicht werden kann. Die Darstellung orientiert sich an den operativen Umweltzielen und ihren Indikatoren, welche die Umweltziele jeweils konkretisieren.

Wenn es von vornherein sicher ausgeschlossen ist, dass sich die Projektwirkungen auf die operativen Umweltziele eines Umweltziels auswirken können, wird davon ausgegangen, dass das Vorhaben dieses Umweltziel nicht beeinflussen kann. Solche Umweltziele sind damit nicht Gegenstand des Fachbeitrags.

7.1.1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung (UZ1)

Operatives Umweltziel: Nährstoffeinträge über die Flüsse sind **weiter** zu reduzieren (**UZO1.1**).

Indikator: Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Ostsee mündenden Flüsse

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Durch das Vorhaben finden keine zusätzlichen Nährstoffeinträge in das Meeresgewässer Deutsche Ostsee statt. Es gibt lediglich eine sehr geringe Freisetzung bereits im Meeresgewässer vorhandener Nährstoffe.

Auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee bezogen steht das Vorhaben dem operativen Umweltziel UZO1.1 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren (**UZO1.2**).

Indikatoren: Import von Stickstoff und Phosphor sowie die räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor im Seewasser

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Das Vorhaben setzt in sehr geringem Maß Nährstoffe aus den Meeressedimenten in die Wasserphase frei. Die Mengen sind dabei so gering, dass die biologische Umsetzung der Nährstoffe sowie deren Verdünnung verhindern, dass diese Nährstoffe als Ferneinträge in andere Gebiete des Meeresgewässers Deutsche Ostsee wirken können.

Auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee bezogen steht das Vorhaben dem operativen Umweltziel UZO1.2 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind zu reduzieren (**UZO1.3**).

Indikatoren: Emissions- bzw. Depositionswerte von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Das Vorhaben verändert nicht die Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre, da es sich bei diesen um diffuse Einträge überregionalen Ursprungs handelt, welche vorwiegend von Industrie, Straßenverkehr und Landwirtschaft stammen. In Bezug auf Einträge durch den Schiffsverkehr ist der vorhabenbedingte Anteil gegenüber der Hintergrundbelastung vernachlässigbar gering.

Auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee bezogen steht das Vorhaben dem operativen Umweltziel UZO1.3 nicht entgegen.

7.1.2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe (UZ2)

Operatives Umweltziel: Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe (UZO2.3).

Indikator: Menge der Einträge

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Es finden durch das Vorhaben nur sehr geringe, zeitlich und räumlich begrenzte Einträge von Schadstoffen aus dem Sediment in die Wassersäule statt, die bereits nach kurzer Zeit und in geringem Abstand von der Quelle nicht mehr nachweisbar sind.

Auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee bezogen steht das Vorhaben dem operativen Umweltziel UZO2.3, nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen (UZO2.5).

Indikatoren: Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten; biologische Schadstoffeffekte; Schadstoffgehalte in Meeresfrüchten

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Die vorhandenen Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt des Meeresgewässers Deutsche Ostsee werden durch das Vorhaben nicht verändert. Es ist ausgeschlossen, dass die sehr geringen Einträge aus dem Sediment durch die zeitlich begrenzten Gründungs- und Kabelverlegearbeiten die Schadstoffkonzentrationen im Wasser dauerhaft verändern können mit der Folge, dass Verschmutzungswirkungen einsetzen, biologische Schadstoffeffekte entstehen oder Schadstoffgehalte in Meeresfrüchten erhöht werden können.

Auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee bezogen steht das Vorhaben dem operativen Umweltziel UZO2.5 nicht entgegen.

7.1.3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten (UZ3)

Operatives Umweltziel: Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen (UZO3.4).

Indikatoren: Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale im Sinne von Anhang III, Tabelle 1 der MSRL; Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Die Flächen- und Volumensummen der technischen Anlagen (OWEA, USP, Kolkschutz) ist klein im Vergleich zum Seegebiet der Darßer Schwelle und

im Vergleich zur Größe des Meeressgewässers Deutsche Ostsee und der Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräume der biologischen Merkmale. Wanderungen von Tierarten sowie die Ausbreitung der biologischen Merkmale werden nicht eingeschränkt. Die Wanderwege diadromer Arten bleiben vollständig erhalten. Die Wanderung mobiler Arten ist zu jedem Zeitpunkt gewährleistet.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO3.4 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung (UZO3.5).

Indikatoren: Trend und Anzahl neu eingeschleppter nicht einheimischer Arten; Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots; Implementierung von Maßnahmen des Ballastwassermanagements

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Durch das Vorhaben besteht kein erhöhtes Risiko der Einschleppung nicht einheimischer Arten. Es kann sich nicht nachteilig auf die Erreichung dieses Umweltziels auswirken.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO3.5 nicht entgegen.

7.1.4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen (UZ4)

Operatives Umweltziel: Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen (UZO4.5).

Indikator: Anteil der genutzten Flächen am gesamten Schutzgebiet

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Im Meeressgewässer Deutsche Ostsee werden durch das Vorhaben keine Ressourcen in Schutzgebieten genutzt. Die nachhaltige Nutzung von nicht lebenden Ressourcen ist gewährleistet.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO4.5 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen (UZO4.6).

Indikator: Intensität der Störung und Schädigung sowie die Fläche und der Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten

Auswirkungen auf dieses Umweltziel: Im Meeressgewässer Deutsche Ostsee kann sich der OWP Gennaker nicht auf dieses Umweltziel auswirken.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO4.6 nicht entgegen.

7.1.5 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge (UZ6)

Operatives Umweltziel: Der anthropogene Schalleintrag durch impulsive Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z. B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Auswirkung auf Meeresorganismen (UZO6.1).

Indikatoren: Einhaltung bereits bestehender Grenzwerte (verbindliche Vorsorgewerte für Rammarbeiten während der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen) oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika, Einwirkzeit und Partikelbewegung); Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen; Monitoring der Lärmeinträge und biologischen Effekte; Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Die bestehenden Grenzwerte für Unterwasserlärm werden beim Bau und Betrieb des OWP Gennaker eingehalten. Der Schalleintrag erfolgt jeweils vorübergehend und in einem sehr kleinen Bereich des Meeressgewässers Deutsche Ostsee. Die Einwirkzeit ist kurz und das Vorhaben hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die marinen Säuger, die Seevögel und die Fische.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO6.1 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter, Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z. B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden (UZO6.2).

Indikatoren: Einhaltung bereits bestehender Grenzwerte (verbindliche Vorsorgewerte für Rammarbeiten während der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen) oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika, Einwirkzeit und Partikelbewegung); Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen; Monitoring der Lärmeinträge und biologischen Effekte; Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen.

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Unter Berücksichtigung der Schallschutzmaßnahmen werden die Grenzwerte für Unterwasserlärm eingehalten. Das Vorhaben wirkt sich nicht auf dieses Umweltziel aus.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO6.2 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung

von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird (UZO6.4).

Indikatoren: Intensität und räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Wegen der vorgesehenen Kabelverlegetiefen und einer Drehstromübertragung gelangen keine elektromagnetischen Felder in die belebte Meeresumwelt. Das Vorhaben kann sich nicht auf dieses Umweltziel auswirken.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO6.4 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt (UZO6.5).

Indikatoren: Lichtintensität und -spektren

Auswirkung auf dieses Umweltziel: Die Lichteinwirkungen durch das Vorhaben sind gering. Sie haben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf marine Säuger, Seevögel oder Fische und keine Auswirkungen auf die Meeresumwelt des Meeresgewässers Deutsche Ostsee insgesamt. Der OWP Gennaker wirkt sich nicht signifikant auf dieses Umweltziel aus.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO6.5 nicht entgegen.

7.1.6 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik (UZ7)

Operatives Umweltziel: Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z. B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen (UZ07.1).

Indikatoren: Salzgehalt; Temperatur; Strömung; Seegang; Sauerstoff; Modellierung von Strömungs- und Seegangsänderungen; Seegrundkartierung mittels geeigneter Verfahren

Auswirkungen auf dieses Umweltziel: Die hydrografischen und physischen Parameter, die als Indikatoren benannt werden, ändern sich durch den OWP Gennaker nur minimal oder gar nicht. Die dauerhaften Änderungen der Strömungs- und Salzgehaltsverteilungsmuster sind zudem lokal eng begrenzt. Das Vorhaben kann sich nicht nachteilig auf dieses Umweltziel auswirken.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO7.1 nicht entgegen.

Operatives Umweltziel: Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und marinen Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führen allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen (UZ07.3).

Indikatoren: räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrografischen Veränderungen betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätze sowie der Wander-/Zugwege

Auswirkungen auf dieses Umweltziel: Da sich die hydrografischen und physischen Parameter aufgrund des OWP Gennaker nur minimal oder gar nicht ändern, kann dies keine Auswirkungen auf die räumliche Ausdehnung und Verteilung von Laich-, Brut- und Futterplätzen sowie der Wander-/Zugwege haben. Das Vorhaben kann sich nicht auf dieses Umweltziel auswirken.

Das Vorhaben steht dem operativen Umweltziel UZO7.3 nicht entgegen.

7.1.7 Zusammenfassendes Ergebnis

Im Ergebnis der Prüfung, wie sich der OWP Gennaker auf die formulierten operativen Umweltziele für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee auswirkt, zeigt sich, dass die vorhabenbedingten Auswirkungen den definierten Umweltzielen nicht entgegenstehen und damit das Erreichen eines guten Umweltzustands (GES) nicht gefährden. Eine Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot ist somit gegeben.

7.2 Auswirkungen auf die Maßnahmen des Maßnahmenprogramms

Die im aktualisierten Maßnahmenprogramm 2022-2027 (2022) dargestellten zusätzlichen MSRL-Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (vgl. ⇒ Tab. 5) haben mehrheitlich keinen Bezug zu den Projektwirkungen und Auswirkungen des OWP Gennaker. Ein Bezug zum geplanten Vorhaben findet sich für die in ⇒ Tab. 6 aufgeführten Maßnahmen.

Tab. 6: MSRL-Maßnahmen des ersten und zweiten Zyklus mit Bezug zu Projektwirkungen und Auswirkungen des Vorhabens

Umweltziel	Maßnahmentitel	MSRL-Zyklus	
UZ 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge			
UZ6-04	Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee	2016-2022*	
UZ6-06	Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	2016-2022	

7.2.1 Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee (UZ6-04)

Während der Errichtung und beim Betrieb des OWP Gennaker entsteht Unterwasserschall als Projektwirkung.

Zur Umsetzung von Lärminderungsmaßnahmen werden geeignete Maßnahmen zur Minderung der Lärmauswirkungen, insbesondere zum Schutz mariner Säugetiere, während der Rammarbeiten, zur Vergrämung bzw. Reduzierung des Schallpegels auf das empfohlene Maß und zur Messung des Hydroschalls in einem Schallschutzkonzept beschrieben, das rechtzeitig vor Baubeginn bei der Genehmigungsbehörde eingereicht und abgestimmt wird (OWP Gennaker GmbH, 2022k).

Das Vorhaben steht der Umsetzung der Lärminderungsmaßnahmen im Maßnahmenprogramm somit nicht entgegen.

7.2.2 Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen (UZ6-06)

Während der Errichtung und beim Betrieb entstehen im Rahmen der sicherheitsrelevanten Beleuchtung des OWP für die Flugverkehrs- und Schiffverkehrssicherheit anlagebedingt Lichtemissionen des OWP Gennaker als Projektwirkung.

Die Beleuchtung wird durch Beschränkung der Reichweite, der Leistung und der Anzahl der Leuchten auf das unbedingt notwendige Maß reduziert. Die Richtungswirkung ist auf das notwendige Maß beschränkt, es werden keine Lichtkegel erzeugt, die weiträumig wirksam werden. Durch die Lage der einzelnen OWEA zueinander und zu den USP entsteht zwar von weitem ein Gesamtbild der Beleuchtung, bei der ein räumlicher Zusammenhang erkennbar ist, die einzelnen Lichtpunkte bleiben jedoch einzeln erkennbar. Durch Harmonisierung der Befeuerng wird eine Verstärkung der Wirkung verhindert (TNU, 2022b).

Das Vorhaben steht der Umsetzung der aufgestellten Maßnahme zur Umsetzung einer umweltverträglichen Beleuchtung von Offshore-Installationen somit nicht entgegen.

7.2.3 Zusammenfassendes Ergebnis

Im Ergebnis der Prüfung, wie sich der OWP Gennaker auf die Maßnahmen des aktualisierten MSRL-Maßnahmenprogramms zur Erreichung bzw. zum Erhalt eines guten Umweltzustands für das Meeresgewässer Deutsche Ostsee auswirkt, zeigt sich, dass die vorhabenbedingten Auswirkungen den definierten Maßnahmen nicht entgegenstehen und folglich das Erreichen eines guten Umweltzustands (GES) nicht gefährden. Eine Vereinbarkeit des Vorhabens mit dem Zielerreichungs-/Verbesserungsgebot ist somit gegeben.

8 Gesamtfazit

Die Darstellung und Bewertung der Auswirkungen des OWP Gennaker auf das Meeresgewässer Deutsche Ostsee zeigen keine Auswirkungen, die räumlich über den Bereich des Vorhabens hinausgehen.

Die Auswirkungsprognose hinsichtlich der Auswirkungen auf die wesentlichen Belastungen sowie auf den Zustand der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers Deutsche Ostsee macht deutlich, dass das Vorhaben den aktuellen Umweltzustand des Meeresgewässers Deutsche Ostsee nicht beeinträchtigt. Eine Verschlechterung des Umweltzustands ist ausgeschlossen. Zudem ergibt sich aus der Prognose, dass das Vorhaben die Erreichung der festgelegten Umweltziele im Sinne von § 45e S. 1 WHG, wie sie der BLANO am 30.05.2012 verabschiedet hat, nicht gefährdet.

Daraus folgt, dass die Errichtung und der Betrieb des OWP Gennaker der Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt nicht entgegenstehen. Das Vorhaben ist daher mit den Zielen der MSRL vereinbar.

9 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

BLANO. (2012). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) Anfangsbewertung der deutschen Ostsee nach Artikel 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. Stand: 13. Juli 2012.

BLANO. (2012b). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) Beschreibung eines guten Umweltzustands . für die deutsche Ostsee nach Artikel 9 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. Stand: 13. Juli 2012.

BLANO. (2012c). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) Festlegung von Umweltzielen für die . deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. Stand: 13. Juli 2012.

BLANO. (2016). MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee - Bericht gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes (30.03.2016).

BLANO. (2018). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Richtlinie 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Zustand der deutschen Ostseegewässer – Bericht gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e des Wasserhaushaltsgesetzes. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) am 13.12.2018.

BLANO. (2020). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Aktualisierung der Überwachungsprogramme gemäß § 45f Abs. 1 WHG zur Umsetzung von Art. 11 MSRL - Teil 0: Kurzbericht 2020. Verabschiedet von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee am 08.10.2020.

BLANO. (2020b). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Aktualisierung der Überwachungsprogramme gemäß § 45f Abs. 1 WHG zur Umsetzung von Art. 11 MSRL - Teil A: Monitoring-Rahmenkonzept. Verabschiedet von der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee am 08.10.2020.

BMU. (2012). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie.

Brakelmann, H. (2005). Brakelmann, H. (2005). Kabelverbindung der Offshore-Windfarmen Kriegers Flak und Baltic I zum Netzanschlusspunkt. Gutachten im Auftrag der Offshore Wind AG.

BSH. (2020). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH): Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Ostsee.
https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/Fortschreibung/_Anlagen/Downloads/. abgerufen am 29.08.22.

BSH. (2022). Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH): Jährliche Beilage zu den Nachrichten für Seefahrer 2022.

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. (2020). LAWA-BLANO Maßnahmenkatalog (WRRL, HWRMRL, MSRL), beschlossen auf der 150. LAWA-Vollversammlung am 17. / 18. September 2015 in Berlin, ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. Mä. ergänzt durch die 155. LAWA-Vollversammlung am 14. / 15. März 2018 in Erfurt und die 159. LAWA-Vollversammlung am 19. März 2020 (Telefonkonferenz) sowie LAWA-Umlaufverfahren 2/2020 i. Mai/ Juni 2020.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.). (2022). MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meerestgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022.

Bundamt für Naturschutz (BfN). (2019). Nationaler FFH-Bericht 2019.

DNV GL SE – Maritime. (2018). Technische Risikoanalyse mit Sensitivitätsanalyse. Bericht Nr.: M-W-ADER 2018.074, Rev. 1.00 (08.10.2018).

Europäische Kommission. (2010). 2010/477/EU: Beschluss der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meerestgewässern.

Europäische Kommission. (2017a). Richtlinie (EU) 2017/845 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erarbeitung von Meereststrategien zu berücksichtigen sind.

Europäische Kommission. (2017b). Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meerestgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung, und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU.

Europäisches Parlament. (2008). Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meerestsumwelt (Meereststrategie-Rahmenrichtlinie).

GDWS. (2021). Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt: Richtlinie "Offshore-Anlagen" zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, Version 3.1, Stand 01.07.2021.

H. Brakelmann. (2022). Emissionsgutachten zu den Seekabelverbindungen im Offshore-Windpark Gennaker im Auftrag der OWP Gennaker GmbH, April 2022, Rheinberg.

HELCOM. (2018). HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings No. 156.

HELCOM. (2018b). HELCOM Thematic assessment of hazardous substances 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings No. 157.

HELCOM. (2018c). HELCOM Thematic assessment of biodiversity 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings No. 158.

HELCOM. (2018d). HELCOM Assessment on maritime activities in the Baltic Sea 2018. Baltic Sea Environment Proceedings No.152.

HELCOM. (2018e). State of the Baltic Sea - Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment Proceedings 155.

HELCOM. (2018f). The assessment of cumulative impacts using the Baltic Sea Pressure Index and the Baltic Sea Impact Index - supplementary report to the HELCOM 'State of the Baltic Sea' report.

Hydromod GbR / IfGDV. (2022). Untersuchung der Hydrodynamik im Bereich des geplanten Offshore Windparks „Gennaker“; Revisionsstand 31.05.2022.

IfAÖ. (2022). Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH: Fachgutachten "Fledermäuse" für das Offshore-Windparkprojekt "Gennaker", 2. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: Frühjahr 2016 unter Auswertung des 1. Untersuchungsjahres, Stand 29.04.2022.

IfAÖ. (2022b). Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH: Artenschutzfachbeitrag (AFB) zum Genehmigungsantrag nach Bundesimmissionsschutzgesetz für den Bau und Betrieb des Offshore-Windparks "Gennaker" vom 17.06.2022.

KIfL. (2010). Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286/2007/LRB „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna . (B. u. Bundesministerium für Verkehr, Hrsg.) Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIfL).

Kramer, K. (2000). Kabelbauarten sowie Verlegemethoden und ihre Auswirkungen auf magnetische und elektrische Felder im Meer, BfN-Skripten29.

LBauO M-V. (2021). Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015 (GVOBl. M-V S. 344, 2016 S. 28) zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juni 2021 (GVOBl. M-V S. 1033).

LLUR. (2014). Neobiota in deutschen Küstengewässern - Eingeschleppte und kryptogene Tier- und Pflanzenarten an der deutschen Nord- und Ostseeküste.

OWP Gennaker GmbH. (2015). Unterlage zur Anlaufberatung für den Offshore-Windpark "Gennaker" (13.10.2015).

OWP Gennaker GmbH. (2022). Projektbeschreibung – Vorhaben: Offshore Windpark Gennaker vom 07.06.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022b). Kennzeichnungskonzept - Teil 2: Kennzeichnung und Befuerung als Schifffahrtshindernis während des Normalbetriebes; Stand 27.6.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022c). Anlagen- und Betriebsbeschreibung - Teil 2: Beschreibung Umspannplattformen; Stand 22.7.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022d). Anlagen- und Betriebsbeschreibung Teil 2 Beschreibung der Umspannplattformen vom 22.07.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022e). Baubeschreibung - Bauablauf und eingesetztes Arbeitsgerät; Stand 13.06.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022f). Anlagen- und Betriebsbeschreibung - Teil 1: Gesamtübersicht; Stand 20.7.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022g). Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept; Stand 15.06.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022h). Kennzeichnungskonzept - Teil 3: Kennzeichnung und Befuerung als Luftfahrthindernis; Stand 28.07.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022i). Baubeschreibung; Stand 23.05.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022j). Schutz- und Sicherheitskonzept (SchuSiKo); Stand 27.6.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022k). Kennzeichnungskonzept - Teil 1: Kennzeichnung und Befuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase; Stand 17.6.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022l). Kennzeichnungskonzept - Teil 4: Ausrüstung mit Sonartranspondern; Stand 17.6.2022.

OWP Gennaker GmbH. (2022m). Anlagen- und Betriebsbeschreibung OWP Gennaker Teil 1 Gesamtübersicht vom 20.07.2022.

R. Borchert & M.L. Zettler. (2004). Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. Bio Electro Magnetism, Vol. 25, Issue 7, pp 498-502.

RPV. (2017). Regionaler Planungsverband Vorpommern (RPV) - Raumverträgliche Entwicklung der Sportboothäfen in der Planungsregion Vorpommern - Schlussbericht vom Januar 2017.

Siemens Gamesa. (2022). Geräuschemissionen der OWEA - Auszug der vertraulichen Informationen des Turbinenherstellers; genehmigter Typ SWT-8.0-154 und geplanter Typ SG DD-167.

TNU. (2022). Schalltechnische Untersuchung - Luftschallprognose für die Bau- und Betriebsphase des OWP Gennaker unter Berücksichtigung der Neuplanungen zum OWEA-Typ SG DD 167.

TNU. (2022b). TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG: Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen (UVP-Bericht) für das Vorhaben "Wesentliche Änderung gem. § 16 BImSchG Errichtung und Betrieb Offshore Windpark Gennaker".

U. Kullnick & S. Marhold. (1999).

Umweltbundesamt (UBA). (2011). Information Unterwasserlärm: Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA).

Umweltbundesamt (UBA). (2018). Ökologischer Zustand der Übergangs- und Küstengewässer Ostsee.

Umweltbundesamt (UBA). (2021). Weiterentwicklung ausgewählter Indikatoren und Bewertungsansätze für die Meeresumwelt und Konkretisierung von Umweltzielen im Rahmen der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie.

Umweltbundesamt. (2011). Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA). Umweltbundesamt Dessau, Germany: 6 S.

Umweltplan. (2022). Offshore Windpark Gennaker - Landschaftspflegerischer Begeitplan (LBP); Endfassung Revision 07.09.2022.

WHG. (2021). Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist.

WSV. (2022). Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes - Verkehrsbericht 2020 unter: <https://www.gdws.wsv.bund.de/DE/service/statistik/statistik-node.html>, Abruf im August 2022. WSV - Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes.