



OWP Gennaker GmbH

Offshore-Windpark Gennaker

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Endfassung Revision 07.09.2022

Projekt-Nr.: 26406-02

Fertigstellung: September 2022

Geschäftsführerin:  Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Projektleiter:  Dipl.-Landschaftsökol.
Kristina Vogelsang

Mitarbeit: Dipl.-Geogr. Catrin Lippold
Dipl.-Ing. Nicolaus Fehmel
Dipl.-Geogr. Jana Kanter
Dipl.-Geogr. Ulrike Kerstan



Regionalplanung

Umweltplanung

Landschaftsarchitektur

Landschaftsökologie

Wasserbau

Immissionsschutz

Hydrogeologie

GIS-Solutions

UmweltPlan GmbH Stralsund

info@umweltplan.de
www.umweltplan.de

Hauptsitz Stralsund

Postanschrift

Tribseer Damm 2
18437 Stralsund
Tel. +49 3831 6108-0
Fax +49 3831 6108-49

Niederlassung Rostock

Majakowskistraße 58
18059 Rostock
Tel. +49 381 877161-50

Außenstelle Greifswald

Bahnhofstraße 43
17489 Greifswald
Tel. +49 3834 23111-91

Geschäftsführerin

Dipl.-Geogr. Synke Ahlmeyer

Zertifikate

Qualitätsmanagement
DIN EN 9001:2015
TÜV CERT Nr. 01 100 010689

Familienfreundlichkeit
Audit Erwerbs- und Privatleben

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Anlass und Aufgabenstellung | 1 |
| 2 | Datengrundlagen und Methoden | 2 |
| 2.1 | Verwendete Datengrundlagen | 2 |
| 2.2 | Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung | 2 |
| 3 | Kurzbeschreibung des Untersuchungsraumes | 4 |
| 3.1 | Lage und naturräumliche Einordnung | 4 |
| 3.2 | Schutzgebiete | 4 |
| 4 | Beschreibung des Vorhabens | 5 |
| 4.1 | Standort des Vorhabens | 5 |
| 4.2 | Vorhabensbestandteile | 7 |
| 4.2.1 | Allgemeine Kennzahlen zum OWP | 7 |
| 4.2.2 | Umspannplattformen | 14 |
| 4.2.3 | Interne Parkverkabelung | 15 |
| 4.2.4 | Netzanschluss | 17 |
| 4.2.5 | Kennzeichnung des OWP | 18 |
| 4.2.6 | Betrieb des OWP | 20 |
| 4.2.7 | Steuerung/ Überwachung | 20 |
| 4.2.8 | Wartung/ Instandhaltung | 21 |
| 4.2.9 | Havarie/ Störfälle | 21 |
| 4.2.10 | Rückbau | 22 |
| 4.3 | Bauablauf | 22 |
| 4.4 | Bauzeitlicher Schiffsverkehr | 23 |
| 5 | Zusammenfassende Darstellung der vorhabensbedingten Wirkfaktoren | 23 |
| 6 | Ergebnisse umweltfachlicher Gutachten | 25 |
| 6.1 | Darstellung Umweltverträglichkeit | 25 |
| 6.2 | Darstellung FFH-Verträglichkeit | 25 |
| 6.2.1 | FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung | 26 |
| 6.2.2 | FFH-Verträglichkeitsuntersuchung | 31 |
| 6.2.2.1 | FFH-Gebiete | 31 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6.2.2.2 | EU-Vogelschutzgebiete | 33 |
| 6.3 | Ergebnisse Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag | 33 |
| 6.4 | Ergebnisse Biotopschutzrechtlicher Fachbeitrag..... | 35 |
| 7 | Bestand und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild | 36 |
| 7.1 | Biotope und Makrophyten | 36 |
| 7.1.1 | Biotope | 36 |
| 7.1.2 | Makrophyten..... | 38 |
| 7.2 | Fauna | 39 |
| 7.2.1 | Benthos | 39 |
| 7.2.2 | Fische..... | 41 |
| 7.2.3 | Meeressäuger..... | 43 |
| 7.2.4 | Fledermäuse..... | 46 |
| 7.2.5 | Brutvögel | 48 |
| 7.2.6 | Seevögel | 48 |
| 7.2.7 | Zugvögel..... | 49 |
| 7.2.8 | Zusammenfassende Darstellung faunistischer Sonderfunktionen | 51 |
| 7.3 | Boden/ Sedimente | 52 |
| 7.4 | Wasser | 54 |
| 7.4.1 | Oberflächenwasser..... | 54 |
| 7.4.2 | Grundwasser | 61 |
| 7.5 | Klima/ Luft..... | 61 |
| 7.6 | Landschaftsbild..... | 64 |
| 7.6.1 | Bestand in der Zone der Sichtbarkeit gemäß Fachgutachten Landschaftsbild..... | 64 |
| 7.6.2 | Bestand im Vorhabengebiet..... | 68 |
| 7.6.3 | Bewertung der Landschaftsbildräume..... | 69 |
| 8 | Vermeidungs-, Minderungs- und Schutzmaßnahmen..... | 71 |
| 8.1 | Ebene der Raumordnung..... | 71 |
| 8.2 | Ebene der technischen Planung | 71 |
| 8.3 | Ebene der naturschutzfachlichen Planung | 74 |
| 9 | Konfliktanalyse und Eingriffsbewertung | 77 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.1 | Biotopfunktion | 77 |
| 9.2 | Fauna | 82 |
| 9.2.1 | Fische | 82 |
| 9.2.2 | Meeressäuger | 87 |
| 9.2.3 | Fledermäuse | 91 |
| 9.2.4 | Seevögel..... | 95 |
| 9.2.5 | Zugvögel | 100 |
| 9.3 | Boden/ Sediment..... | 107 |
| 9.4 | Wasser | 111 |
| 9.5 | Klima/ Luft | 115 |
| 9.6 | Landschaftsbild | 116 |
| 9.7 | Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen - Konflikte | 120 |
| 10 | Kompensationsmaßnahmen | 121 |
| 10.1 | E 1 „Optimierung des Wasseraustausches zwischen Kleinem und Großem Jasmunder Bodden durch Baumaßnahmen am Lietzower Damm sowie am Pulitzer Damm“ | 121 |
| 10.1.1 | Beschreibung der Maßnahme | 121 |
| 10.1.2 | Eignung als Kompensationsmaßnahme für OWP Gennaker | 122 |
| 11 | Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung..... | 124 |
| 11.1 | Ermittlung des Kompensationsflächenäquivalentes für die Landschaftsbildfunktion | 124 |
| 11.1.1 | Bereits genehmigte Planung (Anlagenhöhe 175 m), Stand von 2016, angepasst auf bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung | 124 |
| 11.1.1.1 | Methodisches Vorgehen | 124 |
| 11.1.1.2 | Abgrenzung der visuellen Wirkzone in Abhängigkeit von der Höhe der WEA | 125 |
| 11.1.1.3 | Ermittlung der sichtverstellten, sichtverschatteten und sichtbeeinträchtigten Bereiche | 127 |
| 11.1.1.4 | Ermittlung der Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes | 128 |
| 11.1.1.5 | Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades..... | 129 |
| 11.1.1.6 | Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Betroffenheit des Landschaftsbildes | 130 |
| 11.1.2 | Ermittlung des Ersatzgeldes für die zusätzliche Anlagenhöhe..... | 130 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 11.1.2.1 | Methodisches Vorgehen..... | 130 |
| 11.1.2.2 | Ersatzgeldermittlung..... | 131 |
| 11.2 | Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalentes für die Biotopfunktion..... | 134 |
| 11.2.1 | Ableitung der Beeinträchtigungsintensität..... | 135 |
| 11.2.2 | Festlegung des Biotopwertes..... | 136 |
| 11.2.3 | Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für Biotopbeseitigung bzw. Biotopveränderung | 136 |
| 11.2.4 | Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für Versiegelung..... | 137 |
| 11.2.5 | Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für befristet wirkende Eingriffe | 138 |
| 11.2.6 | Zwischensumme Sockelbedarf Biotopfunktion..... | 139 |
| 11.3 | Ermittlung des additiven Kompensationsbedarfs..... | 139 |
| 11.3.1 | Fauna | 140 |
| 11.3.1.1 | Baubedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Schweinswale .. | 142 |
| 11.3.1.2 | Anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevögel..... | 144 |
| 11.3.2 | Abiotische Sonderfunktionen | 148 |
| 11.4 | Zusammenstellung des Kompensationsbedarfs..... | 148 |
| 11.5 | Darstellung multifunktionaler Kompensationsfunktionen | 148 |
| 11.6 | Ermittlung des Kompensationsflächenäquivalentes (Planung)..... | 149 |
| 11.7 | Gegenüberstellung von Bedarf und Planung..... | 150 |
| 12 | Maßnahmenblätter..... | 151 |
| 13 | Quellenverzeichnis..... | 164 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | OWP Gennaker - Eckpunkte Vorhabensfläche (OWP GENNAKER GMBH 2022i)..... | 5 |
| Tabelle 2: | Kennzahlen des OWP Gennaker (nach OWP GENNAKER GMBH 2022i)..... | 7 |
| Tabelle 3: | OWP Gennaker – Standortkoordinaten OWEA..... | 9 |
| Tabelle 4: | OWP Gennaker – Standortkoordinaten Umspannplattformen (OWP GENNAKER GMBH 2022i) | 14 |
| Tabelle 5: | Überblick über die betrachteten NATURA 2000-Gebiete (IFAÖ 2022c)..... | 26 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 6: | hinsichtlich kumulativer Wirkungen betrachtete Projekte (IFAÖ 2022i-o)..... | 32 |
| Tabelle 7: | Monatsmittel der Luft- und Wassertemperaturen im Seegebiet nördlich Mecklenburg sowie Monatsmittel der Lufttemperatur an der Station Warnemünde in ° C für den Zeitraum von 1950 bis 2005 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie 2008) sowie Monatsmittel der Lufttemperatur an der Station Hiddensee-Vitte (Zeitraum 1991 - 2020) in (DWD 2022), aus TNU (2022a)..... | 62 |
| Tabelle 8: | Monats- und Jahresmittel der Niederschlagshöhen an der Station Hiddensee-Vitte in mm für den Zeitraum von 1991 bis 2020 (DWD 2022), aus TNU 2022a)..... | 62 |
| Tabelle 9: | Monatsmittel des Bedeckungsgrades im Seegebiet nördlich Mecklenburg in Achteln für den Zeitraum von 1950 bis 2005 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, aus TNU 2022a)..... | 63 |
| Tabelle 10: | Monatsmittel der Sonnenscheindauer an der Station Barth in Stunden für den Zeitraum von 1991 bis 2020 (DWD 2022), aus TNU 2022a)..... | 63 |
| Tabelle 11: | Untersuchte Betrachterstandorte und Betrachterstandpunkte im Rahmen des Fachgutachtens Landschaftsbild (UMWELTPLAN 2022) | 66 |
| Tabelle 12: | Landschaftsbildräume im Bereich der visuellen Wirkzone der OWEA | 70 |
| Tabelle 13: | Übersicht über Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen OWP Gennaker im Rahmen der technischen Planung..... | 71 |
| Tabelle 14: | Übersicht über Vermeidungs- Minderungs- und Schutzmaßnahmen..... | 74 |
| Tabelle 15: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope..... | 77 |
| Tabelle 16: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Fische | 82 |
| Tabelle 17: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Meeressäuger | 87 |
| Tabelle 18: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Fledermäuse . | 91 |
| Tabelle 19: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Seevögel | 95 |
| Tabelle 20: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Zugvögel | 100 |
| Tabelle 21: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/ Sediment..... | 107 |
| Tabelle 22: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser . | 111 |
| Tabelle 23: | Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild | 116 |
| Tabelle 24: | Konflikte in Bezug auf die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker | 120 |
| Tabelle 25: | Bestehende WEA des OWP Baltic 1 im Umfeld des geplanten OWP Gennaker und im Radius der visuellen Wirkzone | 126 |
| Tabelle 26: | Einstufung der Schutzwürdigkeit der Landschaftsbildräume im Bereich der Wirkzone der geplanten WEA (Gesamtbelastung) | 129 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 27: | Zusammenfassung des ermittelten Ersatzgeldes für die zusätzliche Anlagenhöhe infolge der wesentlichen Änderung | 133 |
| Tabelle 28: | Beeinträchtiger Bereich für Kabelverlegung im OWP Gennaker | 134 |
| Tabelle 29: | Beeinträchtigungsintensitäten für Kabelverlegung im OWP Gennaker..... | 136 |
| Tabelle 30: | Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für Eingriffe in Biotope mit dauerhafter Wirkung | 137 |
| Tabelle 31: | Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für Versiegelung | 137 |
| Tabelle 32: | Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für befristet wirkende Eingriffe ... | 138 |
| Tabelle 33: | Zwischensumme Eingriffsflächenäquivalent für Biotopfunktion | 139 |
| Tabelle 34: | Kompensationsbedarf für Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Schweinswale..... | 143 |
| Tabelle 35: | Übersicht Bestandszahlen betroffener Arten im Vorhabensgebiet + 2 km Pufferzone; maximale Bestandszahlen nach Flugzählungen sowie max. Jahreszeitenmittelwert der Bestandszahlen nach Schiffszählungen (aus IFAÖ (2022q))..... | 146 |
| Tabelle 36: | Erläuterung der Parameter für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Seevögel | 147 |
| Tabelle 37: | Zusammenstellung des Kompensationsbedarfs..... | 148 |
| Tabelle 38: | Gegenüberstellung von Bedarf und Planung OWP Gennaker..... | 150 |
| Tabelle 39: | Übersicht über technische Vermeidungsmaßnahmen..... | 151 |
| Tabelle 40: | Übersicht über Vermeidungs- Minderungs- und Schutzmaßnahmen | 151 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|--|-----|
| Abbildung 1: | Lage des Vorhabens und der Schutzgebiete | 4 |
| Abbildung 2: | Links: Prinzipdarstellung WEA / Rechts: Gründungsstruktur (Monopile +Transition Piece) (OWP GENNAKER GMBH 2022e) | 12 |
| Abbildung 3: | Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabengebiet „Gennaker“ im Herbst 2015 (IFAÖ 2022b)..... | 36 |
| Abbildung 4: | Karte der Betrachterstandorte für die Landschaftsbilduntersuchung | 66 |
| Abbildung 5: | Wirkzone der WEA-Planung (gestrichelt) und des Bestandes (grün); Bestands-WEA in grau, geplante WEA in orange | 127 |
| Abbildung 6: | Standorte und Bemessungskreise der 2019 genehmigten OWEA mit 175 m Höhe..... | 132 |
| Abbildung 7: | Standorte und Bemessungskreise der 2022 beantragten OWEA mit 190 m Höhe..... | 133 |

Anhang

| Blatt-Nr. | Bezeichnung | Maßstab |
|-----------|--|------------|
| 1 | Bestands-, Maßnahmen- und Konfliktplan | 1 : 50.000 |

Anlagen

| | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Berechnung Kompensationsbedarf Landschaftsbild |
| Anlage 2 | Dokumentation Ersatzgeldberechnung Landschaftsbild |

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die OWP Gennaker GmbH ist als Projektgesellschaft Träger des Vorhabens (TdV) „OWP Gennaker“. Sie plant als Vorhabenträger die Errichtung und den Betrieb des Offshore Windparks (OWP) Gennaker in der Ostsee. Das Vorhabengebiet des OWP Gennaker befindet sich in der südlichen Ostsee vor der Küste des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern innerhalb der 12-Seemeilenzone in einem durch das Land Mecklenburg-Vorpommern ausgewiesenen Vorranggebiet für Windenergie auf See.

Die Errichtung und der Betrieb des OWP Gennaker stellen einen Eingriff in Natur und Landschaft i. S. d. § 14 BNatSchG i. V. m. § 12 NatSchAG M-V dar.

Der Verursacher eines Eingriffes ist nach § 15 BNatSchG verpflichtet, den Eingriff hinsichtlich der Vermeidung von Beeinträchtigungen zu prüfen und vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen zu mindern und entsprechend auszugleichen oder zu ersetzen.

Nach § 17 BNatSchG sind vom Verursacher die für die Beurteilung des Eingriffes erforderlichen Angaben zu machen.

Der vorliegende Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) ermittelt und bewertet die Eingriffsrelevanz der Vorhabensbestandteile und legt die zu berücksichtigenden Vermeidungs-, Minderungs- und Schutzmaßnahmen sowie erforderliche Kompensationsmaßnahmen fest. Die enthaltene Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung dient dem rechnerischen Nachweis der vollständigen Kompensation der im Zuge des Vorhabens entstandenen Verluste und Beeinträchtigungen.

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“. Das genehmigte Konzept des Vorhabens basiert auf der zum Planungszeitpunkt größtmöglichen Turbine der Fa. Siemens Wind Power SWT-8.0-154 mit einer Leistung von max. 8,4 MW inkl. Power Boost. Dieser Turbinentyp stand zum Zeitpunkt des Genehmigungsantrags an der Schwelle zur Markteinführung.

Noch während der Entwicklung des OWP Gennaker hatte die Trägerin des Vorhabens (TdV) parallel mit den Planungen für das Netzanschlusssystem begonnen. Nachdem im Jahr 2021 der Gesetzgeber die Netzanschlussverpflichtung für genehmigte Projekte im Küstenmeer auf den zuständigen Übertragungsnetzbetreiber übertragen hatte, wurden diese Planungen an die 50 Hertz Transmission GmbH übergeben. Parallel erfolgte seitens der Geschäftsleitung der wpd offshore solutions GmbH die Freigabe für die Umsetzung des OWP Gennaker.

Im Zuge der Vorverhandlungen hat der Turbinenlieferant nun darüber informiert, dass der in der Genehmigung festgelegte Turbinentyp zum Zeitpunkt der geplanten Installation

nicht zur Verfügung stehen wird, weil in dem entsprechenden Fertigungswerk bereits jetzt eine Umstellung auf die 15-MW-Turbinenklasse erfolgt ist.

Alternativ hat die Fa. Siemens Gamesa Renewable Energy (SG RE, vorher Siemens Wind Power) angeboten, aus einem Fertigungswerk in Frankreich eine zu diesem Zeitpunkt verfügbare, aber weiterentwickelte Turbinenversion auf Grundlage der gleichen Plattform, aber mit einem Rotordurchmesser von D=167 m, hier die SG 167-DD, zu liefern.

Aufgrund dessen ist die Änderung der bestehenden Genehmigung auf den zum geplanten Installationszeitraum verfügbaren Anlagentyp SG 167-DD unumgänglich.

Die TdV führt deshalb ein Änderungsverfahren gem. § 16 BImSchG (wesentliche Änderung) durch.

Die aktuelle Revisionsfassung beinhaltet die Anpassung des LBP an den geänderten Turbinentyp sowie den aktuellen Kenntnisstand einschließlich redaktioneller Anpassungen. Zudem erfolgt die Zusammenführung von zwischenzeitlich erarbeiteten fachgutachterlichen Stellungnahmen hinsichtlich der Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung.

2 Datengrundlagen und Methoden

2.1 Verwendete Datengrundlagen

Wichtige Grundlage des LBP sind die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) sowie des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags (AFB) und der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen (FFH-Studien). Die Vorhabensbeschreibung, Zusammenfassung der Wirkfaktoren, Aussagen zum Bestand, zur Bewertung und voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter basieren überwiegend auf der UVS und den weiteren genannten Gutachten. Daneben wurden die Unterlagen der Vorhabensbeschreibung sowie die Fachgutachten der Bestandserfassungen ausgewertet.

Die jeweiligen Erfassungsmethoden sind ausführlich in den Grundlagengutachten dargestellt und werden hier nicht näher ausgeführt.

2.2 Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung

Die genaue methodische Vorgehensweise ist in den unten genannten Publikationen eingehend beschrieben. Detaillierte methodische Erläuterungen sind, wenn notwendig, den einzelnen Abschnitten zu entnehmen.

Biotopfunktion

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Biotopfunktion erfolgt entsprechend der Vorgaben der „Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich“ (MLU M-V 2017).

Landschaftsbild

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Landschaftsbild erfolgt nach den Vorgaben der „Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen“ (LUNG M-V 2006). Die konkrete Vorgehensweise wird im entsprechenden Textabschnitt dargestellt (Kap. 11.1).

Seit dem 06.10.2021 gilt der [„Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen und andere turm- und mastenartige Eingriffe \(Kompensationserlass Windenergie MV, MKLRLU M-V 2021\)](#). Für die zusätzliche Anlagenhöhe erfolgt die Ermittlung des Ersatzgeldes nach dem Kompensationserlass Windenergie.

Sonderfunktionen

Im Rahmen der Bestandsbewertung erfolgt für die Schutzgüter

- Fauna,
- Boden,
- Wasser,
- Klima/ Luft

eine Differenzierung in Wert- und Funktionselemente allgemeiner bzw. besonderer Bedeutung (vgl. [MLU M-V 2017, Kap. 5.8](#)). Soweit sich aus der Auswirkungsprognose und Eingriffsbewertung eine **erhebliche Betroffenheit** von besonderen Funktionen ergibt, ist zu prüfen, inwieweit durch die geplanten Kompensationsmaßnahmen auch eine entsprechende Kompensation für die jeweils betroffenen Sonderfunktionen erreicht wird. Ist dies nicht der Fall, muss der entsprechende Kompensationsbedarf additiv erbracht werden.

Faunistische Sonderfunktionen sind laut [MLU M-V \(2017, Kap. 5.8\)](#) bei [marinen](#) Eingriffen in folgende Funktionszusammenhänge betroffen:

- [Lebensräume im Bestand bedrohter Arten \(einschließlich der Räume, die bedrohte Tierarten für Wanderungen innerhalb ihres Lebenszyklus benötigen\)](#)
- [Natürliche und naturnahe Lebensräume mit ihrer spezifischen Ausprägung an Formen, Arten und Lebensgemeinschaften \(z. B. Windwatte, Riffe\)](#)
- [Landschaftsräume mit Raumkomponenten, die besondere Sichtbeziehungen ermöglichen](#)
- [Landschaftsräume mit überdurchschnittlicher Ruhe](#)

Zum Kompensationserfordernis für den Flächenumfang werden in [MLU M-V \(2017, Kap. 5.8\)](#) keine pauschalen Empfehlungen und Vorgaben gemacht. Die Ermittlung des flächenmäßigen Umfangs der Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Sonderfunktionen ist verbal-argumentativ zu begründen und quantitativ anzugeben. Das Ziel der entspre-

chenden Kompensation muss es sein, die beeinträchtigten Werte und Funktionen qualitativ wiederherzustellen.

3 Kurzbeschreibung des Untersuchungsraumes

3.1 Lage und naturräumliche Einordnung

Das Vorhabengebiet des OWP Gennaker befindet sich in der südlichen Ostsee vor der Küste des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern innerhalb der 12-Seemeilenzone nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und westlich der Inseln Hiddensee und Rügen. Naturräumlich gesehen liegt das Vorhaben in der Landschaftszone Arkonasee, Großlandschaft Flachwasserzone (< 20 m) der äußeren Seegewässer der Arkonasee.

3.2 Schutzgebiete

Der geplante OWP befindet sich außerhalb von Schutzgebieten (vgl. Abbildung 1).

Westlich des Vorhabengebietes liegen die FFH-Gebiete „Kadettrinne“ und „Darßer Schwelle“, östlich des Vorhabengebietes liegt das FFH-Gebiet „Plantagenetgrund“. EU-Vogelschutzgebiete befinden sich südlich (EU-Vogelschutzgebiet „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“) und östlich (EU-Vogelschutzgebiet „Plantagenetgrund“) des geplanten OWP Gennaker. Südlich des Vorhabengebietes liegt der Nationalpark „Vorpommersche Boddenlandschaft“.

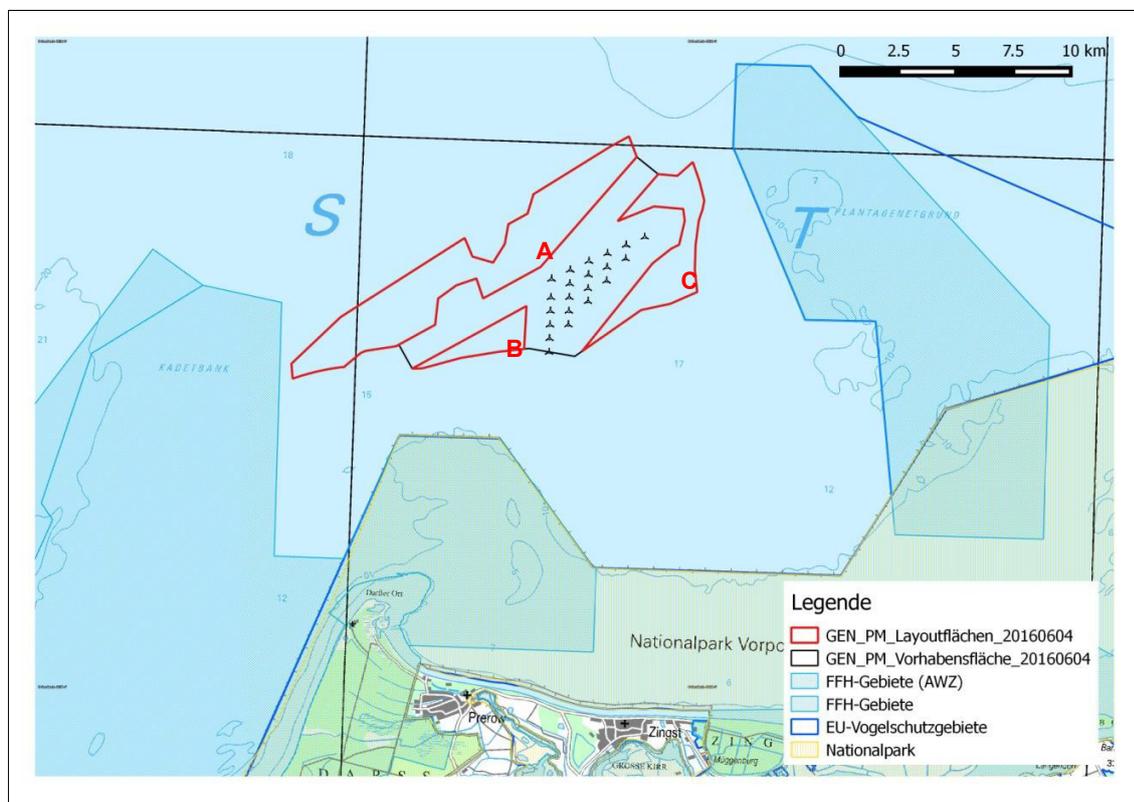


Abbildung 1: Lage des Vorhabens und der Schutzgebiete

4 Beschreibung des Vorhabens

4.1 Standort des Vorhabens

Das Vorhabengebiet zählt regional zum westlichen Bereich der Arkonasee, einem Teilgebiet der eigentlichen Ostsee. Der geplante Windpark liegt innerhalb der 12-sm-Zone (Hoheitsgewässer/ Territorialgewässer/ Küstenmeer) der Bundesrepublik Deutschland vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns, ca. 15 km nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst (kürzeste Entfernung zum Darß: ca. 10 km), ca. 24 km westlich der Insel Hiddensee. Die nächstgelegenen markanten Küstenpunkte sind der Leuchtturm Darßer Ort sowie Prerow und Zingst (Seebrücke).

Das Vorhabengebiet des OWP befindet sich innerhalb eines von der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern ausgewiesenen Vorranggebietes für Windenergie auf See (Landesraumentwicklungsprogramm 2016, kurz: LEP). Aufgrund von Belangen bereits bestehender Nutzungen kann nicht die gesamte LEP-Vorrangfläche als Vorhabengebiet genutzt werden. Die LEP-Vorrangfläche entspricht daher der so genannten Bruttofläche und umfasst eine Fläche von ca. 112 km² (ohne Sicherheitszone). Das eigentliche Vorhabengebiet entspricht der für Offshore-Windenergie nutzbaren Nettofläche innerhalb der LEP-Vorrangfläche und umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 50 km² ohne Sicherheitszone (500 m). Die Ausdehnung der Vorhabenfläche beträgt in Ost-West-Richtung ca. 18,5 km und in Nord-Süd-Richtung ca. 8,8 km. Die Wassertiefen variieren zwischen 12,5 und 20 m, gemessen zum mittleren Wasserstand (MSL) ([OWP GENNAKER GMBH 2022i](#)).

Aufgrund bereits vorhandener bzw. geplanter baulicher Strukturen innerhalb der Vorrangfläche (Unterwasserkabel, EnBW Windpark Baltic 1) unterteilt sich die Vorhabensfläche in die drei Teilflächen A, B und C (s. Abbildung 1).

Der LBP bezieht sich auf folgende Eckpunktkoordinaten des Vorhabengebietes ([OWP GENNAKER GMBH 2022i](#)):

Tabelle 1: OWP Gennaker - Eckpunkte Vorhabensfläche (OWP GENNAKER GMBH 2022i)

| Eckpunkt | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|----------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|
| | x | y | Länge | Breite |
| V-01 | 335682,0 | 6049926,7 | 12° 27' 29,150" O | 54° 34' 12,413" N |
| V-02 | 335626,8 | 6050581,9 | 12° 27' 24,758" O | 54° 34' 33,525" N |
| V-03 | 337774,9 | 6052632,0 | 12° 29' 20,198" O | 54° 35' 42,285" N |
| V-04 | 343175,5 | 6056096,2 | 12° 34' 14,167" O | 54° 37' 40,399" N |
| V-05 | 343514,7 | 6055281,5 | 12° 34' 34,626" O | 54° 37' 14,442" N |
| V-06 | 344413,0 | 6055018,0 | 12° 35' 25,171" O | 54° 37' 6,924" N |
| V-07 | 344921,5 | 6055832,6 | 12° 35' 51,943" O | 54° 37' 33,817" N |
| V-08 | 345082,6 | 6056705,9 | 12° 35' 59,254" O | 54° 38' 2,226" N |

| Eckpunkt | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|----------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|
| | x | y | Länge | Breite |
| V-09 | 345915,3 | 6057167,5 | 12° 36' 44,783" O | 54° 38' 18,065" N |
| V-10 | 346173,6 | 6058017,9 | 12° 36' 57,564" O | 54° 38' 45,839" N |
| V-11 | 349484,4 | 6060085,3 | 12° 39' 58,283" O | 54° 39' 56,263" N |
| V-12 | 350332,5 | 6060554,7 | 12° 40' 44,713" O | 54° 40' 12,346" N |
| V-13 | 350672,6 | 6059654,0 | 12° 41' 5,340" O | 54° 39' 43,593" N |
| V-14 | 351607,9 | 6058896,5 | 12° 41' 58,883" O | 54° 39' 20,101" N |
| V-15 | 352439,7 | 6058822,6 | 12° 42' 45,391" O | 54° 39' 18,590" N |
| V-16 | 353114,4 | 6059425,6 | 12° 43' 21,920" O | 54° 39' 38,791" N |
| V-17 | 353408,5 | 6058574,6 | 12° 43' 39,857" O | 54° 39' 11,587" N |
| V-18 | 353612,9 | 6057735,3 | 12° 43' 52,768" O | 54° 38' 44,669" N |
| V-19 | 353373,5 | 6056858,7 | 12° 43' 41,001" O | 54° 38' 16,083" N |
| V-20 | 353235,8 | 6055792,0 | 12° 43' 35,254" O | 54° 37' 41,453" N |
| V-21 | 353201,4 | 6054690,8 | 12° 43' 35,323" O | 54° 37' 5,820" N |
| V-22 | 353304,7 | 6053727,3 | 12° 43' 42,809" O | 54° 36' 34,779" N |
| V-23 | 352134,7 | 6053211,1 | 12° 42' 38,586" O | 54° 36' 16,865" N |
| V-24 | 350861,5 | 6052935,9 | 12° 41' 28,189" O | 54° 36' 6,619" N |
| V-25 | 347970,9 | 6050905,6 | 12° 38' 51,028" O | 54° 34' 57,888" N |
| V-26 | 345975,1 | 6051249,7 | 12° 36' 59,303" O | 54° 35' 6,837" N |
| V-27 | 344701,9 | 6051112,1 | 12° 35' 48,703" O | 54° 35' 0,986" N |
| V-28 | 343015,7 | 6050836,8 | 12° 34' 15,394" O | 54° 34' 50,213" N |
| V-29 | 341271,9 | 6050372,9 | 12° 32' 39,259" O | 54° 34' 33,259" N |
| V-30 | 340888,6 | 6050366,2 | 12° 32' 17,946" O | 54° 34' 32,609" N |
| V-31 | 340304,8 | 6051414,8 | 12° 31' 43,410" O | 54° 35' 5,840" N |
| V-32 | 340181,9 | 6051346,8 | 12° 31' 36,701" O | 54° 35' 3,504" N |
| V-33 | 338868,6 | 6051147,3 | 12° 30' 24,014" O | 54° 34' 55,554" N |
| V-34 | 338660,5 | 6051061,2 | 12° 30' 12,603" O | 54° 34' 52,533" N |
| V-35 | 337906,1 | 6050428,6 | 12° 29' 31,877" O | 54° 34' 31,216" N |
| V-36 | 337812,5 | 6050430,5 | 12° 29' 26,668" O | 54° 34' 31,172" N |
| V-37 | 337582,1 | 6050399,3 | 12° 29' 13,913" O | 54° 34' 29,895" N |
| V-38 | 337404,0 | 6050371,3 | 12° 29' 4,060" O | 54° 34' 28,785" N |
| V-39 | 337226,5 | 6050340,2 | 12° 28' 54,242" O | 54° 34' 27,573" N |
| V-40 | 336961,2 | 6050287,5 | 12° 28' 39,589" O | 54° 34' 25,565" N |
| V-41 | 336785,2 | 6050248,5 | 12° 28' 29,874" O | 54° 34' 24,100" N |
| V-42 | 336609,9 | 6050206,4 | 12° 28' 20,206" O | 54° 34' 22,535" N |
| V-43 | 336435,4 | 6050161,2 | 12° 28' 10,588" O | 54° 34' 20,869" N |
| V-44 | 336261,7 | 6050112,8 | 12° 28' 1,022" O | 54° 34' 19,105" N |
| V-45 | 336127,2 | 6050073,0 | 12° 27' 53,618" O | 54° 34' 17,660" N |

| Eckpunkt | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|----------|--------------|-----------|-------------------|-------------------|
| | x | y | Länge | Breite |
| V-46 | 336002,8 | 6050034,6 | 12° 27' 46,779" O | 54° 34' 16,273" N |
| V-47 | 335831,5 | 6049978,5 | 12° 27' 37,358" O | 54° 34' 14,262" N |

4.2 Vorhabensbestandteile

4.2.1 Allgemeine Kennzahlen zum OWP

Zur Gewinnung von Windenergie auf See zur Erzeugung von regenerativen 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. [9,0 MW](#) pro Offshore WEA eine Gesamtleistung von max. [927 MW](#).

Die WEA werden über die parkinterne Verkabelung miteinander verbunden und an die beiden im Projektgebiet befindlichen USP angeschlossen. Dort wird der Strom auf 220 kV Übertragungsspannung transformiert und über die externe Netzanbindung der 50Hz Transmission GmbH an Land geleitet.

Zum OWP Gennaker sind folgende charakteristische Kennzahlen zu berücksichtigen:

Tabelle 2: Kennzahlen des OWP Gennaker (nach OWP GENNAKER GMBH [2022i](#))

| | |
|--------------------------------------|---|
| Gesamtfläche: | 48,9 km ² |
| Kürzeste Entfernung Festland: | ca. 15 km nördlich Zingst / Prerow ca. 10 km nördlich Darßer Ort ca. 24 km westlich Insel Hiddensee |
| Angrenzende Offshore-Nutzung: | Windpark EnBW Baltic 1 (in Betrieb) Export-Kabeltrasse Baltic 1 und Baltic 2 |
| Wassertiefe: | 12,5 - 20 m (MSL) |
| WEA-Typ: | Siemens-SG 167-DD inkl. Power Boost |
| WEA-Anzahl: | 103 WEA |
| Nabenhöhe: | 104,5 m |
| Bauhöhe: | max. 190 m |
| Gesamtkapazität: | max. 927 MW |
| Gründungstechnologie WEA: | Tiefgründung mit Monopiles aus Stahl |
| Länge Innerparkverkabelung: | ca. 144 km |
| Parknetzspannung: | 66 kV Drehstrom |
| Umspannplattform (USP): | zwei baugleiche Jacket-Topside-Bauwerke aus Stahl inkl. Not-Windenbetriebsfläche |
| Gründungstechnologie USP: | Tiefgründung , je ein Jacket-Fundament aus Stahl |

| | |
|-------------------------------|---|
| Helikopterlandedeck: | nein (aber: „winch-only-point“ für Rettungseinsätze) |
| Netzanschluss: | 50Hz Transmission GmbH, Netzeinspeisepunkt im Raum Sanitz/Dettmannsdorf |
| Netzspannung extern | 220 kV Drehstrom |
| Windgeschwindigkeit: | 9,39 m/s @104,5 m |
| max. Welle (50 Jahre): | 8,0 m |
| Meeresboden: | Sand |
| Baugrund: | ostsee-typisch |

In den folgenden Abschnitten erfolgt eine Kurzbeschreibung der relevanten Vorhabensbestandteile. Grundlage bilden folgende Unterlagen:

- Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept (OWP GENNAKER GMBH [2022a](#)),
- Anlagen- und Betriebsbeschreibung, Teil 1, Gesamtübersicht (OWP GENNAKER GMBH [2022c](#)),
- Anlagen- und Betriebsbeschreibung, Teil 2, Umspannplattformen, [22.07.2022](#) (OWP GENNAKER GMBH [2022b](#)),
- Ausrüstung mit Sonartranspondern (OWP GENNAKER GMBH [2022d](#)),
- Baubeschreibung (OWP GENNAKER GMBH [2022e](#)),
- Kennzeichnung als Luftfahrthindernis (OWP GENNAKER GMBH [2022f](#)),
- Kennzeichnung und Befuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase (OWP GENNAKER GMBH [2022h](#)),
- Kennzeichnung und Befuerung als Schifffahrtshindernis während des Betriebs (OWP GENNAKER GMBH [2022g](#)),
- Projektbeschreibung (OWP GENNAKER GMBH [2022i](#)),
- Schutz- und Sicherheitskonzept (OWP GENNAKER GMBH [2022j](#)).

Offshore-Windenergieanlagen

Im Offshore-Windpark Gennaker sollen OWEA des Typs [SG 167-DD inkl. Power Boost](#) mit einer Nennleistung von [8,6 MW](#) und einer max. Leistung von [9,0 MW](#) (Power Boost Funktion) errichtet werden. Der Rotordurchmesser beträgt [167 m](#) und die Nabenhöhe [104,5 m](#). Die Bauhöhe beträgt max. [190 m](#).

Insgesamt werden im OWP Gennaker 103 Offshore-Energieanlagen (OWEA) errichtet. Diese haben folgende Standortkoordinaten (OWP GENNAKER GMBH [2022i](#)):

Tabelle 3: OWP Gennaker – Standortkoordinaten OWEA

| Nr. | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|--------|--------------|---------|-------------------|-------------------|
| | X | Y | Länge | Breite |
| GN A01 | 335750 | 6049982 | 54° 34' 14,279" N | 12° 27' 32,819" O |
| GN A02 | 336022 | 6050698 | 54° 34' 37,739" N | 12° 27' 46,513" O |
| GN A03 | 336626 | 6050242 | 54° 34' 23,703" N | 12° 28' 21,031" O |
| GN A04 | 336503 | 6051361 | 54° 34' 59,729" N | 12° 28' 11,947" O |
| GN A05 | 337528 | 6050540 | 54° 34' 34,381" N | 12° 29' 10,621" O |
| GN A06 | 337435 | 6051164 | 54° 34' 54,443" N | 12° 29' 4,203" O |
| GN A07 | 337145 | 6051944 | 54° 35' 19,318" N | 12° 28' 46,509" O |
| GN A08 | 338402 | 6050988 | 54° 34' 49,870" N | 12° 29' 58,362" O |
| GN A09 | 338080 | 6051780 | 54° 35' 15,098" N | 12° 29' 38,873" O |
| GN A10 | 337778 | 6052563 | 54° 35' 40,058" N | 12° 29' 20,508" O |
| GN A11 | 339305 | 6051414 | 54° 35' 4,675" N | 12° 30' 47,771" O |
| GN A12 | 338790 | 6052330 | 54° 35' 33,692" N | 12° 30' 17,300" O |
| GN A13 | 338527 | 6053066 | 54° 35' 57,180" N | 12° 30' 1,204" O |
| GN A14 | 340334 | 6051371 | 54° 35' 4,471" N | 12° 31' 45,145" O |
| GN A15 | 339629 | 6052022 | 54° 35' 24,698" N | 12° 31' 4,607" O |
| GN A16 | 339600 | 6052815 | 54° 35' 50,297" N | 12° 31' 1,433" O |
| GN A17 | 339298 | 6053542 | 54° 36' 13,450" N | 12° 30' 43,187" O |
| GN A18 | 341122 | 6051899 | 54° 35' 22,419" N | 12° 32' 27,946" O |
| GN A19 | 340475 | 6052430 | 54° 35' 38,849" N | 12° 31' 50,896" O |
| GN A20 | 340363 | 6053305 | 54° 36' 7,005" N | 12° 31' 42,948" O |
| GN A21 | 340061 | 6054039 | 54° 36' 30,386" N | 12° 31' 24,694" O |
| GN A22 | 341864 | 6052409 | 54° 35' 39,741" N | 12° 33' 8,257" O |
| GN A23 | 341220 | 6052951 | 54° 35' 56,534" N | 12° 32' 31,352" O |
| GN A24 | 341167 | 6053796 | 54° 36' 23,787" N | 12° 32' 26,755" O |
| GN A25 | 340836 | 6054529 | 54° 36' 47,105" N | 12° 32' 6,892" O |
| GN A26 | 341994 | 6053441 | 54° 36' 13,246" N | 12° 33' 13,493" O |
| GN A27 | 341923 | 6054293 | 54° 36' 40,706" N | 12° 33' 7,886" O |
| GN A28 | 341610 | 6055020 | 54° 37' 3,852" N | 12° 32' 49,042" O |
| GN A29 | 342801 | 6054042 | 54° 36' 33,579" N | 12° 33' 57,266" O |
| GN A30 | 342710 | 6054813 | 54° 36' 58,399" N | 12° 33' 50,710" O |
| GN A31 | 342396 | 6055528 | 54° 37' 21,158" N | 12° 33' 31,837" O |
| GN A32 | 343986 | 6053522 | 54° 36' 18,092" N | 12° 35' 4,252" O |
| GN A33 | 343691 | 6054346 | 54° 36' 44,399" N | 12° 34' 46,245" O |
| GN A34 | 343493 | 6055269 | 54° 37' 14,014" N | 12° 34' 33,444" O |
| GN A35 | 343183 | 6056013 | 54° 37' 37,717" N | 12° 34' 14,743" O |

| Nr. | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|--------|--------------|---------|-------------------|-------------------|
| | X | Y | Länge | Breite |
| GN A36 | 344729 | 6054024 | 54° 36' 35,143" N | 12° 35' 44,667" O |
| GN A37 | 344413 | 6054993 | 54° 37' 6,116" N | 12° 35' 25,218" O |
| GN A38 | 345591 | 6054365 | 54° 36' 47,117" N | 12° 36' 32,025" O |
| GN A39 | 345337 | 6055115 | 54° 37' 11,081" N | 12° 36' 16,454" O |
| GN A40 | 344945 | 6055824 | 54° 37' 33,567" N | 12° 35' 53,268" O |
| GN A41 | 345104 | 6056689 | 54° 38' 1,703" N | 12° 36' 0,479" O |
| GN A42 | 346371 | 6054826 | 54° 37' 2,875" N | 12° 37' 14,597" O |
| GN A43 | 346096 | 6055608 | 54° 37' 27,852" N | 12° 36' 57,801" O |
| GN A44 | 345963 | 6056372 | 54° 37' 52,403" N | 12° 36' 48,945" O |
| GN A45 | 345937 | 6057155 | 54° 38' 17,684" N | 12° 36' 46,013" O |
| GN A46 | 346182 | 6057945 | 54° 38' 43,490" N | 12° 36' 58,172" O |
| GN A47 | 346990 | 6055473 | 54° 37' 24,466" N | 12° 37' 47,860" O |
| GN A48 | 346874 | 6056242 | 54° 37' 49,198" N | 12° 37' 39,950" O |
| GN A49 | 346910 | 6057021 | 54° 38' 14,419" N | 12° 37' 40,490" O |
| GN A50 | 347772 | 6056511 | 54° 37' 58,871" N | 12° 38' 29,482" O |
| GN A51 | 347310 | 6057740 | 54° 38' 38,097" N | 12° 38' 1,431" O |
| GN A52 | 346947 | 6058441 | 54° 39' 0,361" N | 12° 37' 39,878" O |
| GN A53 | 348339 | 6057227 | 54° 38' 22,631" N | 12° 38' 59,742" O |
| GN A54 | 348177 | 6058050 | 54° 38' 49,060" N | 12° 38' 49,176" O |
| GN A55 | 347719 | 6058943 | 54° 39' 17,430" N | 12° 38' 21,973" O |
| GN A56 | 349071 | 6057865 | 54° 38' 44,045" N | 12° 39' 39,353" O |
| GN A57 | 348760 | 6058698 | 54° 39' 10,637" N | 12° 39' 20,468" O |
| GN A58 | 348509 | 6059439 | 54° 39' 34,320" N | 12° 39' 5,092" O |
| GN A59 | 349646 | 6058514 | 54° 39' 5,643" N | 12° 40' 10,204" O |
| GN A60 | 349780 | 6059294 | 54° 39' 31,001" N | 12° 40' 16,231" O |
| GN A61 | 349293 | 6059936 | 54° 39' 51,231" N | 12° 39' 47,886" O |
| GN A62 | 350702 | 6059598 | 54° 39' 41,814" N | 12° 41' 7,083" O |
| GN A63 | 350214 | 6060322 | 54° 40' 4,697" N | 12° 40' 38,534" O |
| GN B01 | 340818 | 6050495 | 54° 34' 36,693" N | 12° 32' 13,765" O |
| GN B02 | 341825 | 6050540 | 54° 34' 39,284" N | 12° 33' 9,710" O |
| GN B03 | 342779 | 6050802 | 54° 34' 48,824" N | 12° 34' 2,289" O |
| GN B04 | 343755 | 6050987 | 54° 34' 55,893" N | 12° 34' 56,247" O |
| GN B05 | 343409 | 6051554 | 54° 35' 13,836" N | 12° 34' 35,904" O |
| GN B06 | 344736 | 6051143 | 54° 35' 2,023" N | 12° 35' 50,544" O |
| GN B07 | 344323 | 6051789 | 54° 35' 22,448" N | 12° 35' 26,327" O |
| GN B08 | 344852 | 6052507 | 54° 35' 46,243" N | 12° 35' 54,405" O |
| GN B09 | 345720 | 6051249 | 54° 35' 6,534" N | 12° 36' 45,108" O |

| Nr. | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|--------|--------------|---------|-------------------|-------------------|
| | X | Y | Länge | Breite |
| GN B10 | 345794 | 6052106 | 54° 35' 34,318" N | 12° 36' 47,606" O |
| GN B11 | 345804 | 6053010 | 54° 36' 3,551" N | 12° 36' 46,453" O |
| GN C01 | 348425 | 6051259 | 54° 35' 9,802" N | 12° 39' 15,642" O |
| GN C02 | 349153 | 6051773 | 54° 35' 27,202" N | 12° 39' 55,212" O |
| GN C03 | 349882 | 6052305 | 54° 35' 45,181" N | 12° 40' 34,813" O |
| GN C04 | 350603 | 6052827 | 54° 36' 2,825" N | 12° 41' 13,997" O |
| GN C05 | 350368 | 6053697 | 54° 36' 30,699" N | 12° 40' 59,314" O |
| GN C06 | 349907 | 6056876 | 54° 38' 12,972" N | 12° 40' 27,779" O |
| GN C07 | 350902 | 6054346 | 54° 36' 52,247" N | 12° 41' 27,865" O |
| GN C08 | 350482 | 6057535 | 54° 38' 34,890" N | 12° 40' 58,611" O |
| GN C09 | 351497 | 6053100 | 54° 36' 12,599" N | 12° 42' 3,278" O |
| GN C10 | 351409 | 6053733 | 54° 36' 32,969" N | 12° 41' 57,223" O |
| GN C11 | 351453 | 6055034 | 54° 37' 15,073" N | 12° 41' 57,300" O |
| GN C12 | 352392 | 6053355 | 54° 36' 21,786" N | 12° 42' 52,654" O |
| GN C13 | 352377 | 6054080 | 54° 36' 45,208" N | 12° 42' 50,505" O |
| GN C14 | 352367 | 6054810 | 54° 37' 8,796" N | 12° 42' 48,624" O |
| GN C15 | 352193 | 6055612 | 54° 37' 34,540" N | 12° 42' 37,475" O |
| GN C16 | 351420 | 6057506 | 54° 38' 34,950" N | 12° 41' 50,947" O |
| GN C17 | 351053 | 6058206 | 54° 38' 57,189" N | 12° 41' 29,208" O |
| GN C18 | 349864 | 6053064 | 54° 36' 9,698" N | 12° 40' 32,413" O |
| GN C19 | 353193 | 6054504 | 54° 36' 59,771" N | 12° 43' 35,190" O |
| GN C20 | 353155 | 6055326 | 54° 37' 26,304" N | 12° 43' 31,590" O |
| GN C21 | 353243 | 6056114 | 54° 37' 51,871" N | 12° 43' 35,072" O |
| GN C22 | 353358 | 6056907 | 54° 38' 17,627" N | 12° 43' 40,050" O |
| GN C23 | 352717 | 6057385 | 54° 38' 32,407" N | 12° 43' 3,460" O |
| GN C24 | 352168 | 6058013 | 54° 38' 52,131" N | 12° 42' 31,717" O |
| GN C25 | 351480 | 6058968 | 54° 39' 22,275" N | 12° 41' 51,619" O |
| GN C26 | 353586 | 6057737 | 54° 38' 44,697" N | 12° 43' 51,263" O |
| GN C27 | 352449 | 6058799 | 54° 39' 17,836" N | 12° 42' 45,954" O |
| GN C28 | 353385 | 6058566 | 54° 39' 11,286" N | 12° 43' 38,562" O |
| GN C29 | 353104 | 6059374 | 54° 39' 37,113" N | 12° 43' 21,434" O |

Windturbinen

Nach Errichtung der Fundamente sowie parallel zur Verlegung der parkinternen Verkabelung werden die Windenergieanlagen mit einem Spezialschiff auf die Offshore-Baustelle transportiert und per Kraneinrichtung in Segmenten errichtet.

Zur Minimierung der Offshore-Montagearbeiten soll soweit wie möglich eine Vormontage aller Großkomponenten an Land erfolgen, um die Bauzeiten „Aufsetzen [des Turms](#)“, „Montage des Maschinenhauses“, „Montage der Rotornabe“ und „Montage der Rotorblätter“ zu minimieren und eine weitestgehend vormontierte Anlage auf das Fundament setzen zu können.

Der Turm wird mittels einer Ringflanschverbindung [oder Vergussmörtel \(=Grout\)-Verbindung](#) mit dem Transition Piece (TP) verbunden. Für die Montage einer einzelnen Windenergieanlage (Turm, Gondel, Rotorblätter) wird unter günstigen meteorologischen Bedingungen eine Nettodauer von ca. 24 Stunden veranschlagt. Da vor allem das Liften der verschiedenen Komponenten sehr windanfällig ist, kann die Installation pro Standort insgesamt durchaus mehrere Tage dauern.

Fundamente

Die Fundamente der OWEA bestehen aus einem im Seegrund verankerten Stahlrohr (Monopile/ MP), dem darauf gesetzten Transition Piece (TP), inkl. Arbeitsplattform und einer Anlegekonstruktion für Boote (Boatlanding).

Die folgende Abbildung verdeutlicht den grundsätzlichen Aufbau der OWEA.

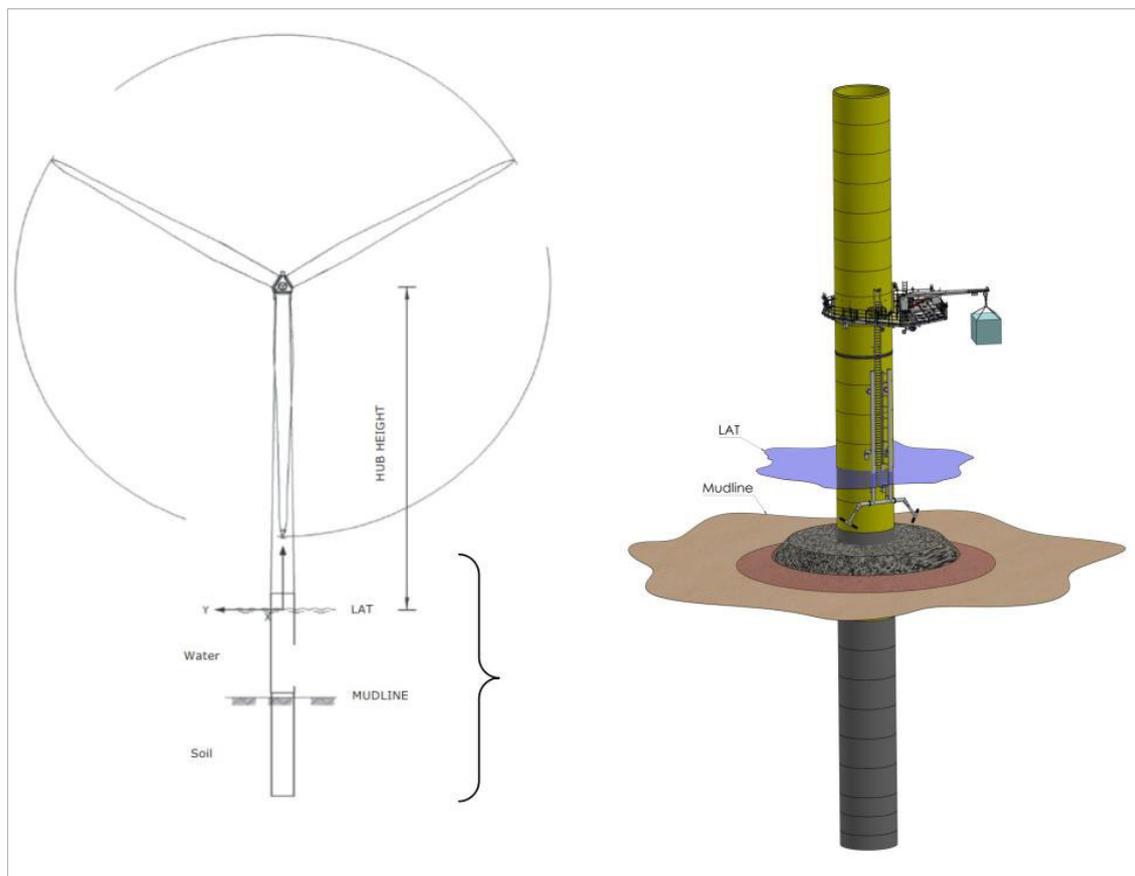


Abbildung 2: Links: Prinzipdarstellung WEA / Rechts: Gründungsstruktur (Monopile + Transition Piece) (OWP GENNAKER GMBH 2022e)

Die [Pfahlgründungen](#) (Monopiles) werden auf Installationsschiffen zu den geplanten Offshore-Standorten transportiert. Dort erfolgt das Aufjacken (Aufstelzen) des Installationsschiffes auf den Meeresboden. Der Monopile wird mittels geeigneter Kraneinheiten auf dem Installationsschiff an der vorgesehenen Position auf dem Meeresgrund aufgestellt. Das Stahlrohr mit einem Durchmesser von [max. 8,0 m](#) wird mit Hilfe des Impulsrammverfahrens und eines hydraulischen Rammhammers lotrecht in den Meeresboden getrieben. Dabei wird der Pfahl durch die Verdrängung des Bodens mit jedem Schlag tiefer eingebracht. Die Frequenz der Schläge und die injizierte Schlagenergie werden durch die Steuerung geregelt und überwacht.

Nach der Monopile-Installation wird auf das aus dem Wasser ragende Rohr das Zwischenstück (Transition Piece) mit einem etwas größeren Durchmesser aufgesetzt (inkl. Außenplattform und Anlandungseinrichtungen). [Die Verbindung zwischen TP und MP wird mittels einer Grout-Verbindung verpresst oder mittels einer geschraubten Verbindung realisiert. Dazu werden das obere Ende des Monopiles und das untere Ende des Transition Piece mit einem Flansch versehen und miteinander verschraubt.](#)

Die Gesamtdauer für die Installation der Gründungsstruktur (d.h. MP und TP) beträgt ca. [2-3 Tage](#). [Die Dauer des einzelnen Rammvorgangs ist von unterschiedlichen Parametern abhängig, u.a. von den jeweiligen Standort- und Bodenbedingungen sowie von technischen Faktoren. Dabei sind die behördlichen Auflagen zur Begrenzung des Schallpegels und der Dauer des Rammvorgangs zu beachten.](#)

Das Installationsschiff benötigt pro Standort eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjacken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden.

Kolkschutz

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

- a) WEA mit Monopile und Durchmesser von max. Ø 8,0 m
- b) Umspannplattform auf Jacket und Durchmesser von max. Ø 3,0 m

Der Kolkschutz besteht aus einem Material (single grading), das sowohl Filter- als auch Armourfunktion übernimmt. Auf ein klassisches Kolkschutzkonzept aus separatem Filter- und Armourlayer wurde verzichtet. Der Kolkschutz ist intern stabil, so dass die kleineren Steine nicht durch die Poren zwischen den größeren Steinen (der Sieblinie) ausgewaschen werden können. Des Weiteren ist der Filter geometrisch dicht genug, um Ausspülung von Sedimenten durch den Kolkschutz hindurch zu vermeiden.

Der Kolkschutz wird mit einem Schiff zu den einzelnen OWEA-Standorten transportiert und vor Installation des Fundaments ausgebracht.

Weitere Details zur Auslegung des Kolkschutzes sind dem Kolkschutzkonzept zu entnehmen (ONP 2016).

4.2.2 Umspannplattformen

Im OWP Gennaker werden zwei baugleiche Offshore Umspannplattformen mit Umspannwerk errichtet. Diese haben folgende Standortkoordinaten:

Tabelle 4: OWP Gennaker – Standortkoordinaten Umspannplattformen (OWP GENNAKER GMBH 2022i)

| Nr. | WGS84 UTM33N | | WGS84 | |
|------------------------|--------------|---------|----------------|----------------|
| | X | Y | Länge | Breite |
| GN-E (vorher: A0-O) | 353144 | 6053820 | 12°43'33.72" O | 54°36'37.64" N |
| GN-W (vorher: A0-W) | 335657 | 6050538 | 12°27'26,53" O | 54°34'32,16" N |

Die beiden Offshore-Umspannplattformen werden am südwestlichen Ende des Vorhabengebietsteils A sowie am südöstlichen Ende des Vorhabengebietsteils C liegen. Sie bilden die Schnittstelle zwischen externer Netzanbindung und Windpark. 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.

Die Transformatoren auf der Umspannplattform sind mit jeweils einer Bemessungsleistung von je 250 MVA vorgesehen. Beide USP werden als Jacket-Topside-Konstruktionen ausgeführt. Die geschlossene Topside, auf welcher alle elektrotechnischen Komponenten zum Schutz vor Witterungsverhältnissen eingehaust sind, wird auf einer aufgelösten Stahlkonstruktion (dem sog. Jacket) gegründet, welche mit Pfählen im Meeresboden verankert wird.

Auf beiden USP werden zentrale Komponenten (z. B. die Transformatoren) redundant ausgelegt. Dadurch ist es möglich, jederzeit – auch bei Notfall – die sicherheitsrelevanten Einrichtungen in den Umspann- und Windenergieanlagen zu versorgen und deren Funktionen für ca. 14 Tage aufrecht zu erhalten.

Die USP nehmen wesentliche Komponenten des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission GmbH auf. Dazu zählen insbesondere die Kondensatoren für die Blindleistungskompensation der externen Kabeltrassen sowie entsprechende Schalt- und Überwachungsanlagen.

Die beiden USP sind nicht zum dauerhaften Aufenthalt von Personen ausgelegt. Sie sind keine Wohnplattformen, besitzen aber Aufenthaltsbereiche für das Service- und Wartungspersonal. Generell wird ein unbemannter Betrieb angestrebt.

Die USP bieten Schiffsanleger mit Servicekran und dort vorhandenen Möglichkeiten zum Betanken bzw. Aufnahmen von Flüssigkeiten (Diesel, Öle, Wasser, Abwasser, u. ä.). [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 Gründungsstruktur der USP, das sogenannte Jacket, besteht aus einer gittermast-ähnlichen Tragstruktur aus 4 Monopiles (Durchmesser 3 m). Diese wird mit einer geeigneten Barge zum Installationsort transportiert und mit Hilfe von Rammpfählen im Meeresboden verankert. Zwischen den im Boden verankerten Rammpfählen (je 4 Pfähle je USP) und dem Jacket wird eine kraftschlüssige Verbindung durch [ultrahochfesten](#) Spezialbeton (sog. Grout) hergestellt. Die Topside, auf welcher alle elektrotechnischen Komponenten untergebracht sind, wird mit einem sog. „Heavy-Lift“ auf das Jacket aufgesetzt und angeflanscht. Nach Installation der Topside auf dem Jacket schließen sich die Inbetriebnahmearbeiten an.

Auch um die Gründung der USP wird analog zu den OWEA ein Kolksschutz eingebracht.

Das Installationsschiff benötigt eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjacken.

4.2.3 Interne Parkverkabelung

Die Verkabelung der Windenergieanlagen 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 und hat sich von ursprünglich 144,9 km damit etwas verringert.](#)

[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.](#)

Die verschiedenen Stränge der parkinternen Mittelspannungsverkabelung werden in die im Projektgebiet geplanten Offshore-Umspannplattformen geführt. Dort wird die Spannung [in den seeseitigen 220-/66-kV Umspannanlagen](#) von 66 kV auf 220 kV transformiert und somit für den Abtransport vorbereitet.

Die im Offshore-Windpark Gennaker erzeugte elektrische Energie wird durch ein im Meeresboden verlegtes vorhandenes 220-kV-Hochspannungskabel (Drehstrom) zum Anlandungspunkt an der Küste geleitet und von dort über erdverlegte Hochspannungskabel zum Einspeisepunkt abgeführt. Die Abführung des Stromes über die externe Netz-anbindung erfolgt durch den zuständigen Übertragungsnetzbetreiber 50Hz Transmission GmbH und ist nicht Gegenstand des Vorhabens.

Beim Verlegen der Kabel innerhalb des OWP werden zwei Verfahren unterschieden:

- **Simultaneous Lay and Burial:** Legung und Einspülen des Kabels erfolgt in einem Arbeitsschritt (= Hydro-Trenchen)
- **Post Lay and Burial:** Kabel wird zuerst auf dem Meeresboden abgelegt; Kabel wird mittels eines ROV (Remote Operating Vehicle) in den Seeboden eingespült / eingepflügt

Das Einbringen des Seekabels in den Meeresgrund kann entweder über das „Simultaneous-Lay-and-Burial“-Verfahren zeitgleich mit dem Legen erfolgen. In diesem Fall zieht der Kabelleger einen Pflug („Hydroplough“) hinter sich her oder es wird ein Einspül-ROV („Jetting-ROV“) zu Wasser gelassen, welches das Kabel parallel zum Legen in den Meeresboden einbringt. Alternativ kann auch nach dem „Post-Lay-Burial“-Verfahren das Seekabel zunächst nur auf dem Meeresboden abgelegt werden. Das Einbringen folgt hierbei später in einer eigenständigen Operation, in der Regel ebenfalls mit einem Jetting-ROV. 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. 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 [Spülschwert](#) des Jetting-ROV gepumpt und tritt dort in Fahrtrichtung und nach unten gerichteten Düsen aus. Es kommt dadurch direkt vor dem Spülschwert zu einer [Verflüssigung \(Fluidisierung\)](#) 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.

Vor den Verlegearbeiten wird die Trasse von eventuellen Hindernissen, wie z. B. Wrackteilen, Seilen, Netzen usw. mit Hilfe eines Suchankers befreit. Für die bereits vorhandenen Kabel und Leitungen werden die genauen Koordinaten ihres Verlaufs von den Be-

treibern angefordert, um die notwendigen Kreuzungen unter Beachtung der geforderten Sicherheitsabstände vorzubereiten.

Während der Installationsarbeiten erfolgt eine ständige Kontrolle der Verlegeparameter wie Überdeckungshöhe, Geschwindigkeit, Zugkräfte etc. Die Koordinaten des verlegten Kabels werden laufend aufgezeichnet.

Jeweils 6-10 Anlagen werden über Kabel in einem Strang mit einer der beiden geplanten USP verbunden. Je zwei Stränge sind am Ende aus Redundanzgründen miteinander verbunden.

Die sich aus der Lage des Projektgebiets ergebenden beiden Kabelkreuzungen mit den Exportkabeln der Projekte Baltic 1 und Baltic 2 werden mit dem Kabelbetreiber 50Hertz Transmission GmbH (50Hz) vertraglich abgestimmt. Dies erfolgt in sogenannten „Crossing Agreements“, welche die Lage und Ausgestaltung der beiden Kreuzungsbauwerke spezifizieren. Die Kreuzungen erfolgen üblicherweise im rechten Winkel mit geradliniger Zu- und Abführung über einige 100 Meter Länge. Zum Schutz der bereits existierenden Kabel werden diese **üblicherweise** mit **Betonmatten**, Steinschüttungen oder sog. Rock Bags **abgedeckt**. Kurz vor dem Kreuzungsbauwerk werden die kreuzenden 2 bzw. 3 Kabel aus dem Windpark Gennaker in einem sanften Winkel von der eigentlichen Legetiefe nach oben geführt, über die Abdeckung der beiden zu kreuzenden Kabel von 50Hz gelegt und dahinter, **über ca. 25 m** wieder bis auf die Zieltiefe eingespült. Abschließend wird **der gesamte Abschnitt, in dem das Kabel nicht in Ziellegetiefe verlegt ist** – zum Schutz der kreuzenden Kabel – mit einer weiteren Steinschüttung oder mit Betonmatten überdeckt. Die Spezifikationen der Steinschüttungen bzw. der Betonmatten sind im weiteren Projektverlauf unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen und des einzusetzenden Materials in allen Details genau zu berechnen. Die Kreuzungsbauwerke haben eine Grundfläche von insgesamt **8.850 m²** (**5.310 m²** Bereich Ost, **3.540 m²** Bereich West).

4.2.4 Netzanschluss

Die im Offshore-Windpark Gennaker erzeugte elektrische Energie wird vom zuständigen Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz Transmission GmbH (50Hz) von der jeweiligen Umspannplattform über die im Meeresboden verlegten 220-kV-Hochspannungskabel (Drehstrom) zu den Anlandungspunkten an der Küste geleitet und von dort über erdverlegte Hochspannungskabel weiter zu den Einspeisepunkten abgeführt.

Die beiden Umspannplattformen des OWP Gennaker werden über ein separates Kabel direkt miteinander verbunden. Dieses Verbindungskabel ist notwendig, um die Windparkleistung möglichst gleichmäßig auf die drei geplanten HVAC-Exportkabel zu verteilen.

Die Abführung des Stromes über die sog. HVAC-Kabelsysteme erfolgt mit einer Übertragungsleistung von ca. 300 MW pro Kabel. Die Seekabelsysteme führen von den Um-

spannplattformen im Projektgebiet im marinen Bereich größtenteils innerhalb der dafür vorgesehenen Vorbehaltsgebiete für Leitungstrassen bis an die Küste im Raum Dierhagen/Wustrow und im terrestrischen Bereich in Form von erdverlegten HVAC-Landkabelsystemen weiter zu einem neu zu errichtenden 380-/220-kV Umspannwerk im Raum Sanitz-Dettmannsdorf. Die Abführung des Stromes über die externe Netzanbindung erfolgt durch den zuständigen Übertragungsnetzbetreiber 50Hz Transmission GmbH und ist nicht Gegenstand des Vorhabens.

4.2.5 Kennzeichnung des OWP

Die OWEA werden mit einer Tages- und 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.

Gemäß (GDWS [2021](#)) und (GDWS [2019](#)) ist für Offshore-Bauwerke in der Ostsee ein gelber Anstrich in einem Bereich von 2 bis 17 m über dem „Mittleren Wasserstand“ (MW) vorzusehen.

Dementsprechend erfolgt die Kennzeichnung der Gründungsstrukturen der OWEA bis in eine Höhe von 2 bis mind. 17 m über MSL durch einen gelben Anstrich in RAL 1023 Verkehrs-gelb. Sowohl die Transition Pieces als auch der untere Turmbereich werden dafür mit einem gelben Anstrich versehen, der auf einer Höhe von ca. 20,5 m MSL endet. Innerhalb dieses Bereiches werden die Struktur sowie alle Anlagenteile, z. B. [Leitern](#), [Tür](#), Plattformen und Relings etc., ebenfalls gelb angestrichen. Die beiden USP, bestehend aus Jacket und Topside, werden komplett gelb (RAL 1023 Verkehrsgelb) angestrichen.

[Alle Offshore-Bauwerke erhalten zur eindeutigen Identifikation eine Positionsbezeichnung. Diese erfolgt mit schwarzer Schrift auf gelbem Grund \(1 m hoch, DIN 1451 Serifenlose Linear – Antiqua Teil 2: Verkehrsschrift\). Geometrie und Schriftgrad entsprechen ebenfalls den Vorgaben der GDWS. Zur Kennzeichnung und Orientierung ggf. anfliegender Helikopter werden auf allen Gondeldächern \(auf den Windenbetriebsflächen\) ebenfalls die jeweiligen Positionsbezeichnungen der OWEA aufgebracht.](#)

Die Nachtkennzeichnung als Schifffahrtshindernis erfolgt mit einer 5 Seemeilen-Befeuerung (LED-Seelaterne, Reichweite 5 Seemeilen, gelb) bei allen Anlagen auf Peripheriepositionen sowie einer Nahbereichskennzeichnung aller OWEA und der USP durch Anstrahlung der Tageskennzeichnung mit LED-Scheinwerfern.

Grundsätzlich erfolgt das Ein- und Ausschalten aller Kennzeichnungs- und Befeuerungskomponenten jeweils über die installierten Steuereinheiten auf jeder OWEA und den USP. Die Feuer der Nachtkennzeichnung werden eine Stunde vor Sonnenuntergang ein- und eine Stunde nach Sonnenuntergang ausgeschaltet. Der Bezugspunkt für den Sonnenauf- bzw. -untergang für die Ostsee ist der Standort Buk. [Zusätzlich wird ein autono-](#)

mes An-/Ausschalten basierend auf der gemessenen Umgebungshelligkeit durch in den Komponenten integrierte Photozellen sichergestellt.

Das sekundäre (globale) Ein- bzw. Ausschalten der Befeuerungskomponenten wird über einen zentralen Dämmerungsschalter bzw. ein zentrales Sichtweitenmessgerät gewährleistet. Die Befeuerung der Schifffahrtshinderniskennzeichnung des OWP wird am Tage

- automatisch, über den zentralen Dämmerungsschalter bei einer Umgebungshelligkeit < 150 Lux sowie
- automatisch, basierend auf den Daten der Sichtweitenmessung bei Sichtweiten < 1.000 m oder
- auf Anforderungen der zuständigen Fachbehörde

ein- und ausgeschaltet.

Die 5 sm-Befeuerung wird zeitgleich mit der Nahbereichskennzeichnung ein- und ausgeschaltet. Das Ein- und Ausschalten erfolgt synchron sowie harmonisiert mit den Feuern der Luftfahrthinderniskennzeichnung.

Zusätzlich zur sichtbaren Kennzeichnung erfolgt eine Kennzeichnung des OWP mit einem sog. AIS (Automatic Identification System), welches redundant installiert wird und den in der Umgebung befindlichen Schiffen mit Empfangsmöglichkeit eine virtuelle Abbildung der [SPS-Positionen](#) des OWP sendet.

Alle Windenergieanlagen werden zudem als Luftfahrthindernisse gekennzeichnet. Die USP fallen aufgrund ihrer Gesamthöhe von unter 100 m nicht unter diese Kennzeichnungspflicht. Die OWEA werden über der gelben Fußkennzeichnung in nicht reflektierendem Lichtgrau RAL 7035 angestrichen sowie an den Rotorblättern beginnend an der Spitze mit 6 m-Streifen Rot (Verkehrsrot RAL 3020, 6 m breit), Grau (Lichtgrau RAL 7035, 6 m), Rot (Verkehrsrot RAL 3020, 6 m) gekennzeichnet.

Zusätzlich sind OWEA >150 m über Wasser umlaufend mit einem durchgängig 2 m hohen verkehrsroten Streifen (RAL 3020) in der Mitte des Maschinenhauses und am Turm mit einem 3 m hohem Ring (verkehrsrot RAL 3020), beginnend in 40 ± 5 m über Wasser, zu versehen. In Abhängigkeit der örtlichen Situation darf der Farbring um bis zu 40 m nach oben verschoben werden. Die genaue Anbringungshöhe der am Turm anzubringenden Markierung wird im weiteren Projektverlauf mit der zuständigen Luftfahrtbehörde abgestimmt.

Die Luftfahrthinderniskennzeichnung (Nacht Kennzeichnung) wird bedarfsgerecht ausgeführt, d. h. die Hindernisfeuer werden nur dann aktiviert, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Den Rest der Zeit bleiben die Feuer ausgeschaltet. Es wird eine transponderbasierte Lösung umgesetzt.

Gemäß (BMVI 2020) erfolgt die Nacht Kennzeichnung der OWEA durch eine Flugbefeuerung mit Feuer „W rot ES“, ca. 100 cd, doppelt. Die Flugfeuer werden auf dem Dach der

Gondel so montiert, dass bei Drehbewegungen des Rotors mindestens jeweils ein Feuer sichtbar ist.

Alle Flughindernisse werden untereinander synchronisiert sowie mit der Schifffahrtshinderniskennzeichnung harmonisiert.

4.2.6 Betrieb des OWP

Die Inbetriebnahme der OWEA und der USP erfolgt nach Fertigstellung aller Komponenten des OWP und Anschluss an das Übertragungsnetz. Es werden alle Betriebs- und Überwachungssysteme eingeschaltet. Die Funktionsweise der OWEA, der USP und der einzelnen Systeme kann den Antragsunterlagen entnommen werden.

Die OWEA werden je nach vorhandenen Windverhältnissen betrieben. Der Rotor nimmt seine Arbeit ab einer Windgeschwindigkeit von ca. 3-5 m/s auf und wird ab einer Windgeschwindigkeit von 25 m/s abgeschaltet. Die Nennleistung wird bei einer Windgeschwindigkeit von ca. 14 m/s erreicht. Der Rotor überstreicht mit seinen ca. 87,5 m langen Rotorblättern eine Fläche von 21.900 m². Ein größerer Rotor dreht im Vergleich langsamer, erzeugt aber ein größeres Drehmoment und damit mehr Leistung als andere bisher verbaute Rotorentypen. Eine Not-Abschaltung der Rotorbewegung ist ferngesteuert von der Leitstelle bzw. den USP möglich.

Im laufenden Betrieb erfolgen planmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an den einzelnen Teilen des OWP. Hierfür werden vor allem Mitarbeiter, aber auch Arbeitsmaterialien transportiert. Des Weiteren erfolgt die Anlieferung von Gütern an die USP. Außerordentliche Fahrten sind nur bei Reparaturmaßnahmen zu erwarten. Insgesamt ist mit einem Verkehrsaufkommen von nur einzelnen Fahrten vom und zum Hafen bzw. innerhalb des OWP pro Tag zu rechnen.

4.2.7 Steuerung/ Überwachung

Die Regelung und Überwachung der einzelnen Windenergieanlagen erfolgt rechnergestützt. Hierfür ist jede Windenergieanlage mit einer separaten Steuerung ausgerüstet, die einen vollautomatischen Betrieb ermöglicht. Die Steuerung überwacht ständig sämtliche Betriebsparameter wie Drehzahl, Temperatur, Windgeschwindigkeit, Leistung, Blattwinkel usw. und setzt die Anlage im Störfall, z. B. bei Unwucht im Rotorbereich, sofort außer Betrieb.

Zusätzlich werden alle einzelnen Steuerungssysteme der Windenergieanlagen mit einem Zentralrechner verbunden, der die gesamte Parksteuerung übernimmt und den Windpark ständig überwacht. Zudem wird über eine Datenfernübertragung (DFÜ) ein ständiger Kontakt zwischen der Betriebsführungszentrale und dem Windpark gewährleistet. Hierüber erfolgt die Fernüberwachung des Windparks, so dass bei Bedarf Ferneingriffe vorgenommen und beispielsweise in kritischen Betriebssituationen Windenergieanlagen auch ferngesteuert außer Betrieb gesetzt werden können.

4.2.8 Wartung/ Instandhaltung

Zum sicheren Betrieb der OWEA, der USP und Kabel sind Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich. Diese werden unterschieden in geplante und ungeplante Instandhaltung. Zur geplanten Instandhaltung gehören unter anderem die Inspektion der Anlagen entsprechend der Wartungshandbücher und Checklisten der Hersteller und die Überwachung des Abnutzungsvorrates der Betriebs- und Verbrauchsstoffe. Die ungeplante Instandhaltung oder Entstörung tritt nach einem Fehlerfall oder Ausfall einer Komponente ein. Durch die eingeleiteten Maßnahmen wird die Anlage wieder in einen funktionsfähigen Zustand gebracht. Regelmäßige Wartungen und Instandhaltungen sollen das Ausfallrisiko von Komponenten verringern und so Störungen und die Notwendigkeit einer ungeplanten Instandhaltung verringern.

Die Instandhaltungsmaßnahmen umfassen alle Teile des OWP in verschiedenen Abständen. So wird für die USP jeweils eine Hauptwartung von insgesamt 40 Tagen pro Jahr und für die Zwischenwartungen ca. 5 Tagen pro Jahr angesetzt. Die OWEA werden in Wartungszyklen (alle 500 Stunden, 12 Monate, 5 Jahre, 10 Jahre, Jahreswartung, je nach verbauter Komponente) untersucht. Hinzu kommen die unterseeischen Inspektionen der Gründungsstrukturen und Kabel.

Für ungeplante Einsätze stehen täglich Servicetechniker zur Verfügung. Genauere Informationen können den Antragsunterlagen entnommen werden.

4.2.9 Havarie/ Störfälle

In Bezug auf Störfälle und Havarien werden Vorkehrungen durch Schutzsysteme, Überwachung und Wartung getroffen. So können alle Anlagenteile von der permanent besetzten Leitwarte oder von den USP aus ferngesteuert und ausgeschaltet werden.

Sowohl in den OWEA als auch 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.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird der zuständigen Wasserbehörde gemäß § 20 Abs. 1 LWaG gemeldet.

Sowohl die OWEA als auch die USP sind nach den geltenden Brandschutzbestimmungen mit entsprechenden Systemen ausgestattet, die u. a. eine brandfeste Bauweise, ein Blitzschutzsystem und Meldeanlagen 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. Durch ein zu erstel-

lendes Flucht- und Rettungskonzept wird auch im Brandfall bzw. generell im Notfall ein gesichertes Verlassen des kritischen Bereiches für anwesendes Personal gewährleistet.

Im Fall eines Stromausfalls werden die Notstromaggregate auf den USP aktiviert, so dass ein gesicherter Grundbetrieb und insbesondere die Beleuchtung weiterhin für mindestens 14 Tage gewährleistet bleiben.

Im Schutz- und Sicherheitskonzept (OWP GENNAKER GMBH [2022i](#)) werden nähere Angaben zu den Sicherungsmaßnahmen gemacht.

4.2.10 Rückbau

Die Lebensdauer der WEA bzw. USPen wurde auf die rauen Seebedingungen hin optimiert und auf eine Betriebszeit von mind. 25 + x Jahren ausgelegt. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand wird von einer Lebensdauer der Gesamtanlage von mind. 30 Jahren ausgegangen. Während des regulären Betriebes des OWP besteht aus Gründen eines wirtschaftlichen Anlagenbetriebes ggf. die Notwendigkeit Teile oder einzelne Komponenten des Windparks zu erneuern. Nach Beendigung des regulären Betriebes werden sowohl die WEA als auch ein Großteil der Infrastruktur zurückgebaut. Beim Entwurf und der Bemessung der Offshore-Strukturen wird die Rückbaupflicht bereits entsprechend berücksichtigt.

Grundsätzlich erfolgt der Rückbau in umgekehrter Reihenfolge der Errichtung. Zu Beginn des Rückbaus werden alle wassergefährdenden Flüssigkeiten und Schmiermittel fachgerecht entsorgt, um ein unkontrolliertes Austreten dieser Stoffe in die Umwelt bei allen weiteren Arbeitsabläufen zu vermeiden. Danach werden die WEA (Blätter, Gondel, Türme) und ihre Fundamente sowie die Umspannplattformen (Topside, Jacket) entfernt. Die WEA werden stufenweise demontiert und die einzelnen Baugruppen zum Festland transportiert und dort der Verwertung zugeführt. Die Gründungsstrukturen der WEA (Transition Piece, Monopile) und der USP (Jacket) werden nach dem Freilegen ca. 1 m unterhalb der Meeresbodenoberfläche abgetrennt und auf das Festland zur Verschrottung transportiert. Die restlichen Teile der Fundamente verbleiben im Meeresboden.

Beim Rückbau des Kabelsystems wird dieses vollständig aus dem Meeresboden entfernt und an Land entsorgt.

4.3 Bauablauf

Für den Transport und die Errichtung der einzelnen OWEA und USP-Teile sowie für Transport und Einbringen des Kolksschutzes und der Kabel werden mehrere Schiffe benötigt. Ebenso ist während der Bauphase permanent ein Verkehrssicherungsschiff (VSF) im Einsatz. Es bleibt mindestens so lange vor Ort, wie das oder die Errichterfahrzeuge. Auch wenn keine Bautätigkeiten stattfinden, bleibt das VSF vor Ort im Einsatz. Für die Ausführung des Schallschutzes und für die Effizienzkontrolle sind ebenso Schiffe erforderlich. [Die finale Auswahl des Ausgangs- bzw. Basishafens kann erst im Rahmen der weiterfüh-](#)

renden Planungen und Verhandlungen mit Lieferanten erfolgen und ist abhängig von den freien Hafenskapazitäten im Installationszeitraum.

Während der Bauphase werden zunächst die Fundamente errichtet. Anschließend werden die OWEA (Türme; Gondeln, Rotorblätter) auf die Fundamente bzw. die beiden Topsides der USP auf die Jackets montiert. Zeitversetzt zu der Errichtung der Fundamente werden die Kabel der Innerparkverkabelung verlegt.

Die Gesamtdauer für die Installation der Gründungsstruktur (Monopile und Transition Piece) beträgt je ca. 2-3 Tage. Die Dauer des einzelnen Rammvorgangs ist von unterschiedlichen Parametern abhängig, u.a. von den jeweiligen Standort- und Bodenbedingungen sowie von technischen Faktoren. Für den Aufbau einer OWEA sind je nach Wetterverhältnissen 2-3 Tage zu veranschlagen. Die Verlegung der Kabel erfolgt mit einer Geschwindigkeit von etwa 150 bis 250 m pro Stunde.

Ein vorläufiger Projektzeitplan ist im Dokument „Projektbeschreibung – Vorhaben Offshore-Windpark Gennaker“ enthalten und gibt einen Überblick über den möglichen zeitlichen Bauablauf der Hauptgewerke.

Ein genauer Bauzeitenplan kann erst nach vertraglichen Vereinbarungen und in Absprache mit den Lieferanten sowie nach Erteilung der Genehmigung und unter Berücksichtigung aller dort genannten Bedingungen und Nebenbestimmungen erfolgen.

4.4 Bauzeitlicher Schiffsverkehr

Insgesamt ist mit einfachen An-, Ab- und Standortwechselfahrten der größeren Schiffe (Installationen, Kolkschutz, Schallschutz) zu rechnen. [Aufgrund der zeitlich verschobenen Installationsarbeiten der einzelnen Gewerke sowie der z. T. zeitgleichen Vermessungs- und Überwachungsarbeiten können zeitweise bis zu 15, in Einzelfällen bis zu 20 Schiffe im Baufeld sein, wobei einfache Wechsel ohne Rückweg oder häufiges Kreuzen stattfinden können.](#) Hinzu kommen ggf. zusätzliche Fahrten bei Abbruch der Arbeiten durch Schlechtwettereinbrüche. Die beiden erforderlichen Schiffe für die Verlegung der Kabel fahren voraussichtlich nur einmal entlang des gesamten Kabelnetzes mit längeren Stops an den OWEA und USP.

5 Zusammenfassende Darstellung der vorhabensbedingten Wirkfaktoren

Die zusammenfassende Darstellung der vorhabensbedingten Wirkfaktoren auf der Grundlage der Vorhabensbeschreibung orientiert sich an der ausführlichen Beschreibung im Rahmen der UVS (TNU [2022a](#)).

Es erfolgt eine Unterteilung der potenziellen Wirkungen des Vorhabens OWP Gennaker nach **baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten** Wirkungen sowie Wirkungen bei **Betriebsstörungen**.

Baubedingte Wirkungen resultieren vorwiegend aus Geräuschemissionen und Erschütterungen bei den Rammarbeiten, sowie der Sperrwirkung durch Montageverkehr und Bau-

tätigkeiten 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.

Weitere Wirkungen können sich bei **Stilllegung und Rückbau** der Anlage ergeben. Konzepte zum Rückbau von OWEA wurden jedoch bisher kaum umgesetzt. 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 Feinzerlegung sowie Sortierung und Verwertung an Land bzw. die Feinzerlegung und Vorsortierung vor Ort. Aktuell können für den OWP Gennaker keine abschließenden Aussagen zu rückbaubedingten Wirkungen getroffen werden. Für die Bewertung möglicher Umweltauswirkungen wird davon ausgegangen, dass die rückbaubedingten Wirkungen geringer sind als die baubedingten, so entfallen z. B. Erschütterungen und Vibrationen durch Rammarbeiten.

Folgende Wirkfaktoren werden unterschieden und im Rahmen der Konfliktdanalyse hinsichtlich ihrer Auswirkungen geprüft und bewertet.

Baubedingte Wirkfaktoren

- Verkehrszunahme / Schiffsverkehr
- Luftschadstoffemissionen
- Schallemissionen
- Flächeninanspruchnahme /Raumverbrauch
- Lichtemissionen
- Erschütterungen/ Vibrationen
- zeitweise Sperrung /Nutzungsverbot
- Störung oberflächennaher Sedimente
- [Sedimentation, Resuspension](#), Gewässertrübung
- Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle, Schadstoffe etc.)

Anlagebedingte Wirkfaktoren

- dauerhafte Flächeninanspruchnahme /Raumverbrauch
- Kubatur der Baukörper
- Lichtemissionen
- Nutzungsverbot, Einschränkungen anderer Nutzungsarten
- Einbringen von Stoffen und Baukörpern

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

- Schattenwurf
- Schallemissionen
- Vibrationen
- Rotorbewegung
- Veränderung des Windfeldes
- Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder
- Erzeugung Wärme
- Verkehrszunahme
- Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen

Wirkungen bei Betriebsstörungen

- Leckagen
- Brand
- Kollision (Wasserfahrzeuge)
- Kabelbruch/ Freispülung Kabel

6 Ergebnisse umweltfachlicher Gutachten

6.1 Darstellung Umweltverträglichkeit

Die Trägerin des Vorhabens (TdV) führt ein Änderungsverfahren gem. § 16 BImSchG (wesentliche Änderung) für das am 15.05.2019 bereits genehmigte Vorhaben Offshore-Windpark Gennaker durch inkl. einer freiwilligen Umweltverträglichkeitsprüfung. Zuständige Genehmigungsbehörde ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern (StALU Vorpommern).

Die umweltfachliche Beurteilung der ermittelten Umweltauswirkungen basiert auf den für die einzelnen Schutzgüter abgegebenen gutachterlichen Bewertungen für alle umweltrelevanten Wirkfaktoren des Vorhabens.

Fazit:

Die Untersuchung der Umweltverträglichkeit hat gezeigt, dass vom Vorhaben keine Umweltauswirkungen ausgehen werden, die einer Genehmigung entgegenstehen.

6.2 Darstellung FFH-Verträglichkeit

Der geplante Offshore-Windpark „Gennaker“ liegt außerhalb von NATURA 2000-Gebieten. Die nächsten Schutzgebiete nach FFH-Richtlinie (GGB) und EU-Vogelschutzrichtlinie (SPA) befinden sich südwestlich mit dem GGB „Darßer Schwelle“ (DE 1450-302) und dem dahinterliegenden GGB „Kadetrinne“ (DE 1339-301). Südlich befindet sich das GGB „Darß“ (DE 1541-301) im westlichen Teil des Darß und dem

Darßer Ort. Das GGB „Plantagenetgrund“ (DE 1343-301) sowie die BSG „Plantagenetgrund“ (DE 1343-401) und „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401) finden sich östlich bzw. südöstlich des geplanten OWP. Weitere NATURA 2000-Gebiete, auch auf dänischer und schwedischer Seite, liegen in größeren Entfernungen zum betrachteten OWP.

Nach § 34 Abs. 1 BNatSchG sowie § 21 Abs. 2 NatSchAG M-V in Verb. mit Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie erfordern Pläne oder Projekte, die nicht unmittelbar mit der Verwaltung eines Gebietes des Netzes „NATURA 2000“ (Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung [GGB] und EU-Vogelschutzgebiete [SPA]) in Verbindung stehen, die jedoch ein solches Gebiet einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten und Plänen erheblich beeinträchtigen könnten, eine Prüfung der Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgesetzten Erhaltungszielen (FFH-Verträglichkeitsprüfung, FFH-VP). Dabei ist nicht relevant, ob das Vorhaben Flächen innerhalb von NATURA 2000-Gebieten direkt in Anspruch nimmt oder von außen auf diese Einfluss nimmt. Entscheidend sind die Auswirkungen eines Planes/ Projektes und dessen Wirkradien ([IFAÖ 2022c](#)).

In einer FFH-Verträglichkeitsvorprüfung (FFH-VVP) ist zunächst festzustellen, ob bzw. welche möglichen Auswirkungen von einem Plan/ Projekt ausgehen, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung von NATURA 2000-Gebieten führen können (vgl. LAMBRECHT & TRAUTNER 2007). Ist im Ergebnis die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung eines NATURA 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen nicht auszuschließen, muss für dieses Gebiet eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt werden (vgl. BMVBW 2004).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsvorprüfung sowie der FFH-Verträglichkeitsprüfung zusammengefasst ([IFAÖ 2022c, i-o](#)).

6.2.1 FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung

Die Lage und die Entfernung der einzelnen, im Rahmen der vorliegenden FFH-VVU untersuchten NATURA 2000-Gebiete zum geplanten Vorhaben sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 5: Überblick über die betrachteten NATURA 2000-Gebiete ([IFAÖ 2022c](#))

| GGB/ EU-VSG | Code | Bezeichnung | Abstand zum OWP Gennaker (km) |
|--|-------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung in Deutschland | | | |
| GGB | DE 1540-302 | Darßer Schwelle | 0,5 |
| GGB | DE1343-301 | Plantagenetgrund | 2 |
| GGB | DE1339-301 | Kadetrinne | 5,2 |
| GGB | DE 1541-301 | Darß | 9 |
| GGB | DE 1542-302 | Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst | 14,5 |

| GGB/ EU-VSG | Code | Bezeichnung | Abstand zum OWP Gennaker (km) |
|---|-------------|--|--|
| GGB | DE 1640-301 | Ahrenshooper Holz | 20 |
| GGB | DE 1640-302 | Hohes Ufer zwischen Ahrenshoop und Wustrow | 21,5 |
| GGB | DE 1345-301 | Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona | 23 |
| GGB | DE 1544-302 | Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee | 24 |
| GGB | DE 1346-301 | Steilküste und Blockgründe Wittow | 30 |
| GGB | DE 1739-303 | Ribnitzer Großes Moor und Neuhaus-Dierhäger Dünen | 31 |
| GGB | DE 1547-303 | Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schmäler Heide | 50 |
| Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung in Dänemark | | | |
| GGB | DK006X233 | Havet og Kysten Mellem Præstø Fjord og Grønsund | 31 |
| GGB | DK006X238 | Smålandshavet Nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand | 32 |
| GGB | DK00VA306 | Klinteskov Kalkgrund | 33 |
| GGB | DE 1446-302 | Nordrügensche Boddenlandschaft | 34 |
| GGB | DK00VA307 | Bøchers Grund | 35 |
| GGB | DK006X279 | Busemarke Mose og Råby Sø | 36 |
| GGB | DK006X260 | Stege Nor | 42 |
| GGB | DK006X087 | Maribosøerne | 56 |
| GGB | DK006X278 | Maltrup Skov | 57 |
| GGB | DK006X234 | Havet og Kysten Mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde | 64 |
| GGB | DK00VA305 | Stevns Rev | 68 |
| GGB | DK006X230 | Skove ved Vemmetofte | 70 |
| GGB | DK004X219 | Tryggevælde Ådal | 80 |
| GGB | DK004X269 | Vallø Dyrehave | 88 |
| Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung in Schweden | | | |
| GGB | SE0430187 | Sydvästskånes utsjövatten | 50 |
| GGB | SE0430095 | Falsterbohalvön | 68 |
| GGB | SE0430111 | Falsterbo Skjutfält | 81 |
| GGB | SE0430150 | Vellinge Ängart | 88 |
| GGB | SE0430094 | Ystads Sandkog | 112 |
| GGB | SE0430112 | Kabusa | 116 |
| GGB | SE0430093 | Sandhammaren-Kåseberga | 120 |
| Vogelschutzgebiete in Deutschland | | | |
| EU-VSG | DE1343-401 | Plantagenetgrund | 2 |
| EU-VSG | DE1542-401 | Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund | 3 |

| GGB/ EU-VSG | Code | Bezeichnung | Abstand zum OWP Gennaker (km) |
|---------------------------------------|------------|--|----------------------------------|
| EU-VSG | DE1446-401 | Binnenboden von Rügen | 28 |
| Vogelschutzgebiete in Dänemark | | | |
| EU-VSG | DK006X084 | Ulvsund, Grønsund og Farø Fjord | 31 |
| EU-VSG | DK006X083 | Kyststrækningen ved Hyllekrog-Rødsand | 32 |
| EU-VSG | DK006X090 | Klinteskoven | 33 |
| EU-VSG | DK006X086 | Guldborgsund | 40 |
| EU-VSG | DK006X089 | Præstø Fjord, Ulfshale, Nyord og Jungshoved Nor | 42 |
| EU-VSG | DK006X085 | Smålandshavet Nord for Lolland | 55 |
| EU-VSG | DK006X081 | Karrebæk, Dybsø og Avnø Fjorde | 64 |
| EU-VSG | DK006X092 | Skovene ved Vemmetofte | 69 |
| Vogelschutzgebiete in Schweden | | | |
| EU-VSG | SE0430002 | Falsterbo-Foteviken | 68 |
| EU-VSG | SE0430088 | Sandhammaren | 116 |

Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen von FFH-Lebensraumtypen an Land werden sicher ausgeschlossen, da keine Wirkpfade vorliegen, die eine Beeinflussung über den Luftweg über so große Distanzen erwarten lassen. Somit können folgende Gebiete ohne marine Flächenanteile mit Sicherheit von der Hauptprüfung ausgeschlossen werden:

- „Ahrenshooper Holz“ (DE 1640-301),
- „Hohes Ufer zwischen Ahrenshoop und Wustrow“ (DE 1640-302),
- „Ribnitzer Großes Moor und Neuhaus-Dierhäger Dünen“ (DE 1739-303),
- „Busemarke Mose og Råby Sø“ (DK006X279),
- „Stege Nor“ (DK006X260),
- „Maribosøerne“ (DK006X087),
- „Tryggevælde Ådal“ (DK004X219),
- „Vallø Dyrehave“ (DK004X269),
- „Ystads Sandskog“ (SE0430094),
- „Kabusa“ (SE0430112)

Großräumige Wirkungen, d. h. Effekte, die weit über die Windparkfläche hinausgehen und potenziell die maßgeblichen Bestandteile von Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung beeinträchtigen könnten, sind ausschließlich während der Rammarbeiten zur Gründung der OWEA zu erwarten. Es wird ein Radius von 30 km als maximale Ausdehnung des Unterwasserschalls in Ansatz gebracht. Angesichts der umzusetzenden Schallmin-

derungsmaßnahmen, die in einem gesonderten Schallschutzkonzept des Vorhabenträgers festzulegen sind, ist von einer deutlichen Verringerung des Wirkradius auszugehen.

Für alle Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung außerhalb des 30 km-Wirkraums können Beeinträchtigungen mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Somit können folgende GGB mit Sicherheit von der Hauptprüfung ausgeschlossen werden:

- „Steilküste und Blockgründe Wittow“ (DE 1346-301),
- „Nordrügensche Boddenlandschaft“ (DE 1446-302),
- „Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schmalen Heide“ (DE 1547- 303),
- „Havet og Kysten Mellem Præstø Fjord og Grønsund“ (DK006X233),
- „Smålandshavet Nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand“ (DK006X238),
- „Klinteskov Kalkgrund“ (DK00VA306),
- „Bøchers Grund“ (DK00VA307),
- „Maltrup Skov“ (DK006X278),
- „Havet og Kysten Mellem Karrebæk Fjord og Knudshoved Odde“ (DK006X234),
- „Stevns Rev“ (DK00VA305),
- „Sydvästskånes utsjövatten“ ([SE0430187](#)),
- „Falsterbohalvön“ (SE0430095),
- „Skove ved Vemmetofte“ (DK006X230),
- „Falsterbo Skjutfält“ (SE0430111),
- „Vellinge Ängart“ (SE0430150),
- „Sandhammaren-Kåseberga“ (SE0430093)

Eine erhebliche Barrierewirkung für den über die Gesamtbreite der deutschen Ostsee verlaufenden Vogelzug ist nicht zu prognostizieren, da die ziehenden Vögel den OWP umfliegen und überfliegen werden. Andere Arten, wie Meeresenten ziehen überwiegend tiefer als die Rotorblätter. Wieder andere Arten fliegen auch zwischen den OWEA hindurch. Durch die Anlagen des OWP Gennaker entsteht somit keine durchgängige Barriere. Insgesamt ergab die Auswertung des Fachgutachtens Vogelzug für den OWP „Gennaker“ und das Studium der Fachliteratur, dass durch die Teil-Barrierewirkung des geplanten Offshore-Windparks keine Austauschbeziehungen zwischen deutschen, dänischen und schwedischen Vogelschutzgebieten unterbrochen werden. Daher sind Beeinträchtigungen der folgenden internationalen Vogelschutzgebiete mit Sicherheit auszuschließen:

- „Ulvsund, Grønsund og Farø Fjord“ (DK006X084),
- „Kyststrækningen ved Hyllekrog-Rødsand“ (DK006X083),

- „Klinteskoven“ (DK006X090),
- „Guldborgsund“ (DK006X086),
- „Præstø Fjord, Ulfshale, Nyord og Jungshoved Nor“ (DK006X089),
- „Smålandshavet Nord for Lolland“ (DK006X085),
- „Karrebæk, Dybsø og Avnø Fjorde“ (DK006X081),
- „Skovene ved Vemmetofte“ (DK006X092),
- „Falsterbo-Foteviken“ (SE0430002) und
- „Sandhammaren“ (SE0430088)

Für GGB und Vogelschutzgebiete, die aufgrund der oben genannten Kriterien nicht ausgeschlossen werden konnten, erfolgte eine gebietsbezogene FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung.

Im Ergebnis können für folgende Gebiete projektbedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden:

- GGB „Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee“ (DE 1544-302)

Das GGB „Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee“ umfasst im Wesentlichen die Bereiche zwischen der Insel Hiddensee und der Insel Rügen. Daher wird davon ausgegangen, dass die bauzeitlichen Schallemissionen in ihrer räumlichen Ausdehnung die Erhaltungsziele des GGB nicht beeinträchtigen, da die ungehinderte Schallausbreitung durch die Landmasse der Insel Hiddensee unterbrochen wird. Die FFH-Verträglichkeit des geplanten Vorhabens zur Errichtung des OWP „Gennaker“ mit den Erhaltungszielen des GGB „Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee“ ist somit gegeben.

- BSG „Binnenbodden von Rügen“ (DE 1446-401)

Aufgrund der Entfernung von ca. 28 km zum geplanten OWP „Gennaker“ können erhebliche Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile des EU-Vogelschutzgebietes „Binnenbodden von Rügen“ gemäß Anlage 1 der VSGLVO M-V ausgeschlossen werden. Das Vogelschutzgebiet liegt zudem östlich des Vorhabengebietes und damit nicht in einer Hauptzugrichtung von Zugvögeln, die gemäß Standarddatenbogen als relevante Arten des Gebietes geführt werden.

Fazit:

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung können erhebliche Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile folgender NATURA 2000-Gebiete nicht ausgeschlossen werden. Für diese acht Gebiete erfolgt eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung.

- GGB DE 1540-302 Darßer Schwelle
- GGB DE1343-301 Plantagenetgrund
- GGB DE1339-301 Kadettrinne

- *GGB DE 1541-301 Darß*
- *GGB DE 1345-301 Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona*
- *GGB DE 1542-302 Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst*
- *EU-VSG DE1343-401 Plantagenetgrund*
- *EU-VSG DE1542-401 Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund*

6.2.2 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

6.2.2.1 FFH-Gebiete

Im folgenden Abschnitt wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen für die zu prüfenden FFH-Gebiete vorgenommen ([IfAÖ 2022j-o](#)).

Beeinträchtigungen von FFH-Lebensraumtypen der betrachteten GGB konnten bereits im Rahmen der Vorprüfung für alle betrachteten FFH-Gebiete ausgeschlossen werden, da für alle Wirkungen (Trübung, Sedimentumlagerungen, etc.), die Lebensraumtypen beeinträchtigen könnten, von einem Wirkradius von max. 500 m auszugehen ist und diese Wirkungen die Schutzgebiete nicht erreichen.

Aufgrund der Entfernungen des Vorhabens zu den Schutzgebieten (0,5 km-24 km) sind jedoch Beeinträchtigungen der Zielart Schweinswal (und zum Teil Kegelrobbe und Seehund) durch den Hydroschall bei der Rammung der Fundamente nicht auszuschließen.

Es wird davon ausgegangen, dass bei der Rammung der Monopile-Fundamente ein Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re 1 µPa bzw. ein Spitzenschalldruckpegel von 190 dB re 1 µPa in 750 m Entfernung durch Schallminderungsmaßnahmen eingehalten und somit den Forderungen zur Minimierung von Schallemissionen (UBA 2011) entsprochen wird. Die Schallminderungsmaßnahmen sind auf der Basis der vorhabensbezogenen Hydroschallprognose im Rahmen eines Schallschutzkonzeptes rechtzeitig vor Baubeginn festzulegen.

Unter der Voraussetzung, dass Maßnahmen zur Schallminderung (Maßnahmen zur Schadensbegrenzung) umgesetzt werden, erreicht der gemäß der Schallschutzkonzeption für die Nordsee zu betrachtende Störradius von 8 km [vier](#) der sechs betrachteten Gebiete nicht, so dass hier erhebliche Beeinträchtigungen der Zielart Schweinswal durch bauzeitlichen Rammschall auszuschließen sind. Der gemäß der Schallschutzkonzeption zu betrachtende Störradius von 8 km um die [Mittelpunktkoordinaten](#) des OWP „Gennaker“ ([vorsorglich basierend auf der etwa hälftigen Teilung des Vorhabens aufgrund der West-Ost-Ausdehnung](#)) reicht auf einer Fläche von ca. [16,55 km²](#) in das GGB „Darßer Schwelle“ hinein. Dies entspricht einem Flächenanteil des GGB von [4,3 %](#). [Weiterhin reicht der 8-km-Radius auf einer Fläche von 6,95 km² in das GGB Plantagenetgrund](#)

hinein, was einem Flächenanteil von 4,7 % entspricht. Die beeinträchtigte Fläche liegt somit unter der in der Schallschutzkonzeption verankerten Flächengröße von 10 %, die als Erheblichkeitsschwelle für den zeitweisen und reversiblen Funktionsverlust der durch die Störradien beschriebenen Fläche definiert wurde (IFAÖ 2022c).

Für die Betrachtung möglicher kumulativer Wirkungen wurden folgende planungsrechtlich verfestigten, genehmigten bzw. bereits in Betrieb befindlichen Projekte im Meeresbereich ermittelt:

Tabelle 6: *hinsichtlich kumulativer Wirkungen betrachtete Projekte (IFAÖ 2022i-o)*

| Vorhaben | Status |
|---|---|
| Offshore-Windparks | |
| OWP „EnBW Baltic 1“ | in Betrieb |
| OWP „EnBW Baltic 2“ | in Betrieb |
| OWP „Arcadis Ost 1“ | im Bau |
| OWP „WIKINGER“ | in Betrieb |
| OWP „Arkonabecken Südost“ | in Betrieb |
| OWP „Kriegers Flak II“ (Schweden) | genehmigt |
| OWP „Kriegers Flak A K3“ (Dänemark) | in Betrieb |
| Lagerstätten | |
| Hauptbetriebsplan Plantagenetgrund NW, Teilfeld 1 18-21 | Bergbauberechtigung erteilt am 08.01.2018 bis 31.12.2021 |
| Rahmenbetriebsplan Plantagenetgrund NW Teilfeld 1 | Bergbauberechtigung erteilt am 04.04.2017 bis 31.12.2050 |
| Rahmenbetriebsplan Plantagenetgrund NW Teilfeld 2 (Vorexemplar) | Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren am 25.02.2013 eröffnet; Verfahren ruht zurzeit |
| Rahmenbetriebsplan Darßer Ort | Bergbauberechtigung erteilt am 03.08.2015 bis 31.12.2020 |

Fazit:

Bei Umsetzung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung (d. h. Maßnahmen zur Schallminderung an der Quelle)¹ sind einzeln und in Summation mit anderen Projekten keine erheblichen Beeinträchtigungen von FFH-Lebensraumtypen oder Arten des Anhang II FFH-RL sowie von Erhaltungszielen der betrachteten GGB „Darßer Schwelle“, „Plantagenetgrund“, „Kadetrinne“, „Darß“, „Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona“ sowie „Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst“ durch das Projekt zu erwarten.

¹ Diese werden in Kap. 8 zusammengefasst sowie in Kap. 12 (Maßnahmenblätter) aufgeführt

6.2.2.2 EU-Vogelschutzgebiete

Im folgenden Abschnitt wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse der FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen für die zu prüfenden EU-Vogelschutzgebiete vorgenommen.

Die Analyse der Wirkfaktoren des Projekts ergab, dass als relevante potenzielle Beeinträchtigungen der EU-Vogelschutzgebiete die Barrierewirkung und das Kollisionsrisiko infrage kommen. Als Ergebnis wurde festgestellt, dass nicht zu erwarten ist, dass projektbedingte Wirkungen zu Beeinträchtigungen der betrachteten EU-Vogelschutzgebiete führen.

Für die Betrachtung möglicher kumulativer Wirkungen wurden die in Tabelle 6 aufgeführten, planungsrechtlich verfestigten, genehmigten bzw. bereits in Betrieb befindlichen Projekte im Meeresbereich herangezogen. Auch in der Summationsbetrachtung mit anderen Projekten können erhebliche Beeinträchtigungen der maßgeblichen Bestandteile der BSG ausgeschlossen werden.

Fazit:

Die Projektwirkungen des Offshore-Windparks „Gennaker“ führen allein und in Summation mit den einbezogenen Windpark- und Lagerstättenvorhaben nicht zu Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen der BSG „Plantagenetgrund“ und „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“.

Schadensbegrenzende Maßnahmen sind nicht erforderlich. Mögliche Maßnahmenvorschläge zur Vermeidung und Minderung wurden vorsorglich in das landschaftspflegerische Maßnahmenkonzept aufgenommen.

6.3 Ergebnisse Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Im Rahmen der durchgeführten speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (IFAÖ 2022d) nach § 44 BNatSchG wurden alle Arten berücksichtigt, die im Wirkungsraum (Untersuchungsraum) des Offshore-Windparks „Gennaker“ nachgewiesen wurden oder potenziell vorkommen können (Fledermäuse).

Es sind keine CEF- oder FCS-Maßnahmen erforderlich. Für keine der geprüften „streng geschützten Arten“ und Arten des Anhangs IV der FFH-RL bzw. für keine europäische Vogelart sind „Verbotstatbestände“ des § 44 BNatSchG erfüllt.

Schweinswal

Für den Schweinswal sind einerseits seitens des Vorhabensträgers Minderungsmaßnahmen vorgesehen und andererseits werden im vorliegenden AFB Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz von Individuen vorgeschlagen, die v. a. auf eine Reduzierung des Unterwasserlärms abzielen. Die Artenschutzrechtliche Prüfung ergab, dass durch das Vorhaben ein Verbotstatbestand gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (betrifft das Töten von Individuen) nicht eintreten wird. Unter Einbeziehung der dargestellten projektbezoge-

nen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ist, nach heutigem Kenntnisstand, davon auszugehen, dass der derzeitige günstige Erhaltungszustand der lokalen Population gewahrt bleibt bzw. nicht verschlechtert wird und eine Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes nicht erschwert wird.

Fledermäuse

Für die wandernden und nahrungssuchenden potenziell im Untersuchungsraum vorkommenden Fledermausarten wird ein signifikant erhöhtes Tötungs- oder Verletzungsrisiko durch vorhabenbedingte Wirkungen ausgeschlossen.

Im marin-aquatischen Untersuchungsraum sind keine Sommer- und/oder Winterquartiere vorhanden, da sich diese an Land befinden. Störungen während der Fortpflanzungs-, Aufzucht- und Überwinterungszeit sowie die Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind folglich sicher auszuschließen. Eventuelle Störungen während der Wanderzeit ziehender Tiere auf offener See wirken sich nicht auf der Populationsebene der Arten aus, da höchstens Einzeltiere betroffen wären.

Die projektspezifischen Untersuchungen bestätigen, dass im küstennahen Ostseeraum neben einer geringen Aktivität gelegentliche Nahrungsflüge stationär lebender Fledermäuse stattfinden. Aufgrund der erfassten Daten kann die Bedeutung des Vorhabengebiets als Durchzugsgebiet oder Jagdhabitat für Fledermäuse als gering eingeschätzt werden. Aus den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen ist aufgrund der geringen Aktivität kein erhöhtes Kollisionsrisiko für Fledermäuse abzuleiten.

Fische

Für die Gruppe der Fische sind keine Minderungsmaßnahmen notwendig. Jedoch kommen die Maßnahmenvorschläge bei den Meeressäugern zur Minderung der Unterwasserschallwirkungen auch der geprüften seltenen bis extrem seltenen Fischart zugute. Für Fische wurden keine Tatbestände nach § 44 BNatSchG ermittelt.

Rast- und Zugvögel

Für keine der europäischen Vogelarten werden „Verbotstatbestände“ des § 44 BNatSchG erfüllt. Für alle vorkommenden Arten kann eine dauerhafte Gefährdung der lokalen Populationen ausgeschlossen werden, so dass sich der Erhaltungszustand der Populationen in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht verschlechtert.

Fazit:

Die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (betrifft die Beschädigung oder Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten) werden vom Vorhaben nicht erfüllt.

Die Tötungsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (betrifft das Töten von Individuen) werden vom Vorhaben unter Einbeziehung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für den Schweinswal nicht erfüllt.

Die Störungsverbote des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (betrifft Störungen von Individuen) werden vom Vorhaben nicht erfüllt.

Insgesamt ist daher keine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG für die geprüften Arten notwendig.

Zur Verhinderung von erheblichen Störungen für den Schweinswal werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung vorgeschlagen². CEF- oder FCS-Maßnahmen sind nicht erforderlich.

6.4 Ergebnisse Biotopschutzrechtlicher Fachbeitrag

Im Rahmen der Biotopschutzrechtlichen Prüfung (IFAÖ [2022a](#)) erfolgte die Ermittlung und Darstellung der durch das Vorhaben möglicherweise berührten gesetzlich geschützten Biotope nach § 20 Abs. 1 NatSchAG M-V und § 30 Abs. 2 BNatSchG.

Dabei wurde auf der Grundlage der Ergebnisse der ökologischen Basisaufnahme das Vorkommen folgender gesetzlich geschützter Biotope im Vorhabengebiet geprüft:

- Riffe
- Seegraswiesen und sonstige Makrophytenbestände
- Sublitorale Sandbänke
- Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich

Fazit:

Im Ergebnis der Biotopschutzrechtlichen Prüfung wird das Vorkommen von gesetzlich geschützten Biotopen im Vorhabengebiet des geplanten OWP „Gennaker“ ausgeschlossen. Eine Ausnahme von den Verboten gemäß § 20 Abs. 3 NatSchAG M-V bzw. § 30 Abs. 3 BNatSchG ist somit nicht erforderlich.

² Diese werden in Kap. 8 zusammengefasst sowie in Kap. 12 (Maßnahmenblätter) aufgeführt.

7 Bestand und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild

7.1 Biotope und Makrophyten

7.1.1 Biotope

Bestand

Die Beschreibung der marinen Biotope erfolgt anhand der Informationen aus der Video-kartierung, der Sedimentbeprobung und der Side-Scan-Sonar-Untersuchung (IFAÖ [2022b](#)). Als vorherrschendes Sediment trat im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Rahmen des 3. Jahres der Basisaufnahme Feinsand auf (Korngröße 0,063-0,20 mm). Mittelsand (Korngröße 0,20-0,63 mm) stellte die zweitgrößte und Schluff (Korngröße < 0,063 mm) die drittgrößte Sedimentfraktion im Gebiet. Hinsichtlich deren Verteilung zeichneten sich von Südwest nach Nordost eine Abnahme der Mittelsandanteile und eine Zunahme der Schluffanteile im Sediment ab (IFAÖ [2022b](#)).

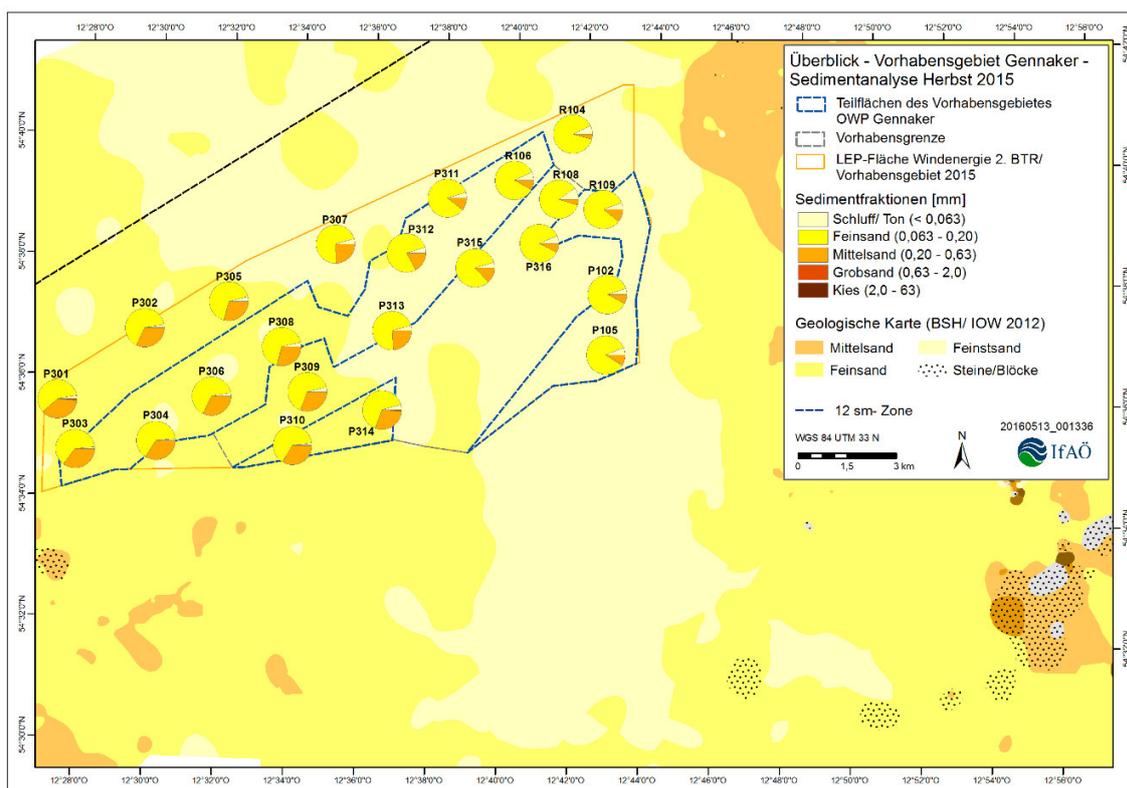


Abbildung 3: Korngrößenverteilung des Sedimentes im Vorhabensgebiet „Gennaker“ im Herbst 2015 (IFAÖ 2022b)

Die qualitative Auswertung der Unterwasservideoaufnahmen des 3. Jahres der Basisaufnahme ergab im gesamten Untersuchungsgebiet eine einheitliche Habitatstruktur. Der Meeresboden bestand überwiegend aus Sandflächen mit strömungsbedingten Rippel-

strukturen und vereinzelt auftretenden Miesmuschelkonglomeraten. Bei erfassten Miesmuschelanhäufungen handelte es sich vermutlich um strömungsbedingte, meist instabile Anhäufungen von Miesmuschelkonglomeraten. Es wurden keine mehrschichtigen Muschelfelder im Vorhabengebiet nachgewiesen (IFAÖ [2022b](#)).

Im Rahmen der Basisaufnahme wurden teilweise das Gewöhnliche Seegras (*Zostera marina*) und der Zuckertang (*Saccharina latissima*) in den Kurre-Proben und Videoaufnahmen nachgewiesen. Dabei handelte es sich um vereinzelt Pflanzen, die mit den Miesmuschelkonglomeraten assoziiert waren, und nicht um flächendeckende Seegraswiesen. Aufgrund der Wassertiefe ist die Annahme wahrscheinlich, dass es sich um Driftalgen handelt. Die wenigen Miesmuschelkonglomerate waren außerdem gelegentlich mit Rotalgen überwachsen (IFAÖ [2022b](#)).

Da das Vorhabengebiet des OWP „Gennaker“ innerhalb der deutschen 12-sm-Zone liegt, findet für die Ansprache des Biotoptyps die „Anleitung für die Kartierung von marinen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns“ Anwendung (LUNG 2011). Dementsprechend wird das Untersuchungsgebiet im südwestlichen Bereich dem „**Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOF)**“ zugeordnet. Es handelt sich dabei um ebenen Meeresboden mit schluffarmen Fein- bis Mittelsanden (Schluffanteil < 5 %) auf Moränenrücken. Die Sandböden sind makrophytenfrei und werden von einer artenarmen Lebensgemeinschaft marineuryhaliner Wirbelloser besiedelt. Die diesen Biotoptyp kennzeichnenden Arten *Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Pygospio elegans* und *Scoloplos armiger* traten im Untersuchungsgebiet stetig auf. Im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets wurden Schluffgehalte zwischen 5 und 9 % festgestellt. Diese Bereiche sind dem Biotoptyp „**Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)**“ zuzuordnen. Bei den Sedimenten handelt es sich um schlickigen Sand (Schluffanteil 5-25 %). Die Sandböden liegen in einer Wassertiefe von etwa 10 bis 20 m und sind makrophytenfrei. Beim Makrozoobenthos handelt es sich ebenfalls um eine artenarme Lebensgemeinschaft. Die diesen Biotoptyp besonders kennzeichnenden Arten *Mya arenaria*, *Retusa truncatula*, *Pygospio elegans* und *Scoloplos armiger* traten im Vorhabens- und Referenzgebiet sehr häufig auf.

Im Vorhabengebiet wurden keine ortsfesten Hartsubstrate, keine Seegrasbestände oder sonstige Makrophyten, keine Sandbänke, Grobsandflächen, Steinfelder oder Muschelschill gefunden. Ein Vorkommen **gesetzlich geschützter Biotope** der

- Riffe,
- Seegraswiesen und sonstigen Makrophytenbestände,
- Sublitoralen Sandbänke,
- Artenreichen Kies-, Grobsand- und Schillgründen im Meeres- und Küstenbereich

kann somit ausgeschlossen werden.

Bewertung

Die Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands gibt für das Vorhabengebiet (FINCK et al. 2017) einen „Sublitoralen, ebenen Sandgrund der Ostsee mit Infauna“ an. Dieser Biotoptyp ist nicht als gefährdet eingestuft und gilt als bedingt regenerierbar (Dauer bis 15 Jahre). Die aktuelle Bestandsentwicklung entsprechender Biotope wird als weitgehend stabil angesehen. Laut der Beschreibung der marinen Biotope der Ostsee nach HELCOM (1998) gehört das Vorhabengebiet „Gennaker“ zum Biotoptyp „Level bottoms with little or no macrophyte vegetation of the sublittoral photic zone“ (Code-Nummer 2.5.2.1). Das Sediment besteht hier hauptsächlich aus Sand (mittlere Korngröße 0,06 – 2,0 mm). Zu den typischen Arten dieses Biotyps zählen die Nordseegarnele *Crangon crangon* und die Sandklaffmuschel *Mya arenaria*. Beide Arten traten stetig im Untersuchungsgebiet auf. In der Roten Liste der marinen Biotope und Küstenbiotope von HELCOM (1998) wird dieser Biotoptyp in der Kategorie 3 (gefährdet) geführt. Innerhalb Deutschlands besteht bezüglich des Flächenverlustes aktuell eine geringe Gefährdung. Bezüglich des Qualitätsverlustes ist der Biotoptyp jedoch als gefährdet (Kategorie 3) einzustufen.

Entsprechend der Anlage 1 der HzE marin sind die Ostseebiotope im Vorhabengebiet als geringwertige (NOF, Wertstufe 1) bzw. mittelwertige Biotope (NOS; Wertstufe 2) zu bewerten. Da keine kartografische Abgrenzung der unterschiedlichen Biotoptypen vorliegt, wird das gesamte Vorhabengebiet vorsorglich einheitlich als mittelwertig (Wertstufe 2) eingestuft.

7.1.2 Makrophyten

Im Rahmen der Untersuchungen zum Benthos (IFAÖ 2022b) einschließlich der Videoaufnahmen, van-Veen-Greiferbeprobungen und Kurre-Untersuchungen wurden vereinzelt Makrophyten angetroffen. Hierbei handelte es sich ausschließlich um Driftalgen bzw. Pflanzen, die an Miesmuschelkonglomeraten befestigt waren, welche wiederum strömungsbedingt weitergetragen werden können, und nicht sessil sind. Folgende Arten wurden in den drei Untersuchungsjahren festgestellt:

- Phaeophyceae
 - *Desmarestia aculeata* (Stacheltang)
 - *Saccharina latissima* (Zuckertang)
- Rhodophyceae
 - *Delesseria sanguinea* (Blutroter Meerampfer)
 - *Coccotylus truncatus* (Knorpeltang)
 - *Phycodrys rubens* (Roter Eichentang)
 - *Phyllophora pseudoceranoides* (Dünnes Rotblatt)
 - *Polysiphonia fucoides* (Gewöhnlicher Röhrentang)

- *Polysiphonia nigra*
- *Polysiphonia spec.*
- *Polysiphonia stricta* (Zarter Fadentang)
- Spermatophytina
- *Zostera marina* (Gewöhnliches Seegras) (nur Vorhabengebiet)

Es wurden keine Hinweise auf autochthone Makrophytenbestände im Bereich des Vorhabengebietes erbracht.

7.2 Fauna

Entsprechend der Anforderungen nach StUK 3 und 4 (BSH 2013) wurden folgende Artengruppen untersucht:

- Benthos, einschließlich Makrophyten,
- Fische,
- Meeressäuger,
- Fledermäuse,
- Seevögel,
- Zugvögel.

Diese werden in den folgenden Kapiteln betrachtet. Bezüglich Angaben zu den Untersuchungsjahren, den Untersuchungsgebieten und weiteren Methodenangaben wird auf die Angaben in der UVS (TNU [2022a](#)) bzw. in den Fachgutachten verwiesen.

7.2.1 Benthos

Bestand Makrozoobenthos

Nach Anpassung der Vorhabenfläche im Anschluss an die zweijährige Basiserfassung in den Jahren 2012 bis 2014 wurden im Frühjahr und Herbst 2015 in einem dritten Jahr zusätzliche Untersuchungen zur benthischen Fauna entsprechend StUK 4 im aktuellen Vorhabengebiet (Antragsfläche) durchgeführt (IFAÖ [2022b](#)).

Im gesamten Untersuchungszeitraum von Herbst 2012 bis Herbst 2015 wurden bei der Infaunauntersuchung mittels van-Veen-Greifer 90 Arten und 52 supraspezifische Taxa nachgewiesen. Hierbei gab es deutliche Unterschiede zwischen den Untersuchungsphasen. Die Gesamtabundanz bewegte sich zwischen 2.036 (Frühjahr 2015) und 8.415 Ind./ m² (Herbst 2012). Als dominante Arten traten *Hydrobia ulvae*, *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger*, *Mytilus edulis* sowie *Mya* sp. hervor. Die Gesamtbiomasse schwankte zwischen 5.395 mg/ m² (Herbst 2015) und 32.267 mg/ m² (Herbst 2012). Dominant waren hierbei *Mytilus edulis*, *Mya arenaria*, *Macoma balthica*, *Scoloplos armiger*, *Asterias rubens* sowie *Carcinus maenas* (IFAÖ [2022b](#)).

Bei den Untersuchungen zur Epifauna mittels 2 m-Baumkurre wurden im gesamten Untersuchungszeitraum insgesamt 63 Arten und 18 supraspezifische Taxa aufgenommen. Als relevante Arten traten *Mytilus edulis*, *Carcinus maenas*, *Crangon crangon* und *Asterias rubens* auf. Die Gesamtabundanz schwankte zwischen 1.332 Ind $10^{-3}/\text{m}^2$ (Herbst 2015) und 66.895 Ind. $10^{-3}/\text{m}^2$ (Herbst 2012), die Feuchtbiomasse bewegte sich zwischen 7.994 mg/ m^2 (Herbst 2015) und 288.847 mg/ m^2 (Frühjahr 2014) (IFAÖ 2022b).

Von den erfassten Arten werden 19 Arten in der Roten Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands (BfN 2013) geführt. Mit *Alcyonidium gelatinosum* und *Halitholus yoldiaarcticae* wurden zwei Arten der Gefährdungskategorie 3 (potenziell gefährdet) im Gebiet nachgewiesen. Des Weiteren wurden im gesamten Untersuchungszeitraum zehn Arten der Kategorie G (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt), fünf Arten der Kategorie V (Vorwarnliste) sowie zwei Arten der Kategorie R (Extrem selten) nachgewiesen.

Bewertung

Zusammenfassend handelt es sich im Untersuchungsgebiet für den geplanten OWP „Gennaker“ um eine typische Makrozoobenthosgemeinschaft der Rügen-Falster-Platte.

Aufgrund des Auftretens von zwei Arten der Kategorie 3 wird die Bedeutung des Makrozoobenthosbestandes bezüglich des Kriteriums „Seltenheit und Gefährdung“ im Vorhabensgebiet „Gennaker“ in die Kategorie „mittel“ eingestuft.

Die Makrozoobenthosgemeinschaften des Vorhabengebietes sind von regionaler Bedeutung (Bewertungsstufe „mittel“), da sie sich zum einen aus Reliktfauna der eigentlichen Ostsee, aber auch aus euryhalinen marinen Arten, die aus der Nordsee stammen, zusammensetzen, und des Weiteren viele Brackwasserarten am Rande ihres Verbreitungsgebietes hier vorkommen.

Die Vielfalt und Eigenart der Makrozoobenthosgemeinschaften im Vorhabengebiet „Gennaker“ wird als „mittel“ eingestuft, da viele benthische Wirbellose der südlichen und zentralen Ostsee eine geringe Biotopspezifität besitzen, weit verbreitet sind und deshalb keine Unterscheidung von typischen und untypischen Arten für das Untersuchungsgebiet zu treffen ist. So kamen auch die Baltische Plattmuschel (*Macoma balthica*) und die Polychaeta-Art *Pygospio elegans* als Arten mit weiter Toleranz gegenüber verschiedenen Umweltparametern sehr häufig im Vorhabengebiet vor. Zudem ist der Einfluss von Neozoa auf die Gemeinschaft insgesamt gering.

Die Natürlichkeit der Faunengemeinschaften ist insgesamt als „mittel“ zu bewerten, da im Vorhabengebiet wie in weiten Teilen der Ostsee eine Vorbelastung durch Eutrophierung und durch die Schleppnetzfisherei besteht, die aber nicht näher überprüfbar ist, und sich im Vorhabengebiet nicht in besonders auffälliger Weise zeigt.

Anhand der vorgenannten Kriterien erfolgt die Bestandsbewertung insgesamt mit der Bewertungsstufe „mittel“.

Das Makrozoobenthos im Vorhabengebiet ist trotz des Vorkommens gefährdeter Arten nicht als faunistische Sonderfunktion zu betrachten. Die Artengemeinschaft entspricht der typischen Biotopausstattung und es handelt sich nicht um Arten mit großräumigen Lebensraumsansprüchen, so dass eine gesonderte Betrachtung im Rahmen der Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung über die allgemeine Biotopfunktion hinaus nicht erforderlich ist.

7.2.2 Fische

Bestand

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung der Fische ist im entsprechenden Fachgutachten (IFAÖ [2022f](#)) enthalten.

Insgesamt wurden in den drei Untersuchungsjahren 28 Fischarten nachgewiesen. Davon wurden 12 Arten (Aalmutter, Dorsch, Flunder, Hering, Kliesche, Sandgrundel, Scholle, Seehase, Seeskorpion, Sprotte, Steinbutt und Wittling) während aller sechs Kampagnen erfasst. Diese Arten waren im betrachteten Untersuchungszeitraum die typischen Vertreter der Fischfauna im Bereich des Vorhabengebietes. Zusätzlich wurden bei den Untersuchungen des ersten und zweiten Jahres der Basisaufnahme sechs weitere Fischarten an Stationen erfasst, die nicht im Bereich der aktuellen Gebietsgrenzen bzw. außerhalb dieser lagen.

In allen Fangzeiträumen stellten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch mit einer Gesamtabundanz und Gesamtbiomasse von mehr als 90 % der Hols den größten Anteil dar. Diese vier Charakterarten wiesen in allen drei Untersuchungsjahren eine ähnliche Längen- und Altersstruktur auf. Die Artzusammensetzung war im Untersuchungszeitraum (2012 bis 2015) sehr konstant, auch die Dominanzstruktur war sehr ähnlich. Die Frühjahrs- und Herbstkampagnen unterschieden sich stärker, was vor allem den saisonal schwankenden Abundanzen der Charakterarten geschuldet ist.

Außer der Aalmutter (Vorwarnliste) wurde nur einmalig ein Exemplar des Atlantischen Lachses (Gefährdungskategorie 3, Fang außerhalb des Vorhabengebietes) und ansonsten keine Art der Roten Liste angetroffen (IFAÖ [2022f](#)).

Für das Änderungsverfahren nach § 16 BImSchG erfolgte eine Aktualisierung der umweltfachlichen Unterlagen. Dazu wurden neben den vorhabenspezifischen Daten der Jahre 2012-2015 zusätzlich Fangdaten aus den Jahren 2020-2021 (jeweils Frühjahr und Herbst) des Thünen Institut für Ostseefischerei (TI-OF) verwendet.

Die Artzusammensetzung und Dominanzstruktur war im gesamten betrachteten Zeitraum 2012-2021 stabil und vergleichbar. Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle waren in allen Jahren die dominantesten Arten. Diese vier Arten zeigten in den Jahren 2020-2021 eine ähnliche Längen- und Altersstruktur wie in den Jahren 2012-2015. Bei keiner der vier genannten Charakterarten war eine Veränderung der Nutzungsansprüche zwischen den Untersuchungsjahren feststellbar. Die Daten der aktuellen Befischungen (Frühjahr 2020,

7.2.3 Meeressäuger

Bestand

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung der Meeressäuger ist im entsprechenden Fachgutachten (IFAÖ [2022h](#)) enthalten.

Das Verbreitungsgebiet des Schweinswals erstreckt sich über die gesamte Nordhalbkugel. Es wird angenommen, dass innerhalb der Ostsee Schweinswale einer östlichen und einer westlichen Sub-Population bzw. Managementeinheit zugeordnet werden können. Das Überschneidungsgebiet dieser Sub-Populationen liegt in den Gewässern um Rügen. Die östliche Sub-Population wurde innerhalb des letzten Jahrhunderts so stark dezimiert, dass ihre definitive Abgrenzung sich bisher als schwierig darstellt und weiterhin Bestandteil intensiver Forschung ist. Das Verbreitungsgebiet dieser, von der IUCN als stark bedroht eingestuft Sub-Population, erstreckt sich vermutlich von den Gewässern um Rügen ostwärts bis in die zentrale und östliche Ostsee. Die westliche Sub-Population ist zwischen der Insel Rügen und dem Skagerrak beheimatet, primär nutzt sie jedoch die Beltregion. Ein genetischer Austausch mit Tieren der Nordsee und mit denen der zentralen Ostsee ist wahrscheinlich. Das Vorhabengebiet liegt somit im Übergangsbereich der beiden Ostsee-Subpopulationen (IFAÖ [2022k](#)).

Während der Flugtransekterfassungen erfolgten auf den 16 reinen Meeressäugerflügen insgesamt 132 Schweinswalsichtungen (Teilgebiet 1: 33 Tiere, darunter 2 Kälber (1. UJ) und 55 Tiere, davon 7 Kälber (2. UJ); Teilgebiet 2: 44 Schweinswale, darunter 4 Kälber (1. UJ)). Auf 31 kombinierten Vogel-/Meeressäugerflügen erfolgten insgesamt 133 Sichtungen (Teilgebiet 1: 41 Tiere, davon 5 Kälber (1.UJ) und 26 Tiere, davon 1 Kalb (2. UJ); Teilgebiet 2: 66 Schweinswale, darunter 9 Kälber (1. UJ)).

Eine Hochrechnung auf die im Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2) im ersten und zweiten Jahr der Basisaufnahme vorkommenden Schweinswale wurde aufgrund der geringen Sichtungszahlen nicht durchgeführt. Der Kälberanteil lag bei den reinen Meeressäugerflügen für die sommerliche Hauptgeburtsperiode bei 7,7 % (Teilgebiet 1 – 1. UJ), 12,7 % (Teilgebiet 1 – 2. UJ) und 9,3 % (Teilgebiet 2 – 1. UJ).

Für die ermittelten relativen Häufigkeiten ergaben sich im Teilgebiet 1 während des ersten Untersuchungsjahres Maximalwerte von 0,020 und 0,029 Ind./km auf Flügen im Sommer und Herbst (Juni, Juli, September und Oktober 2013). Zwischen Mai und September 2013 lagen die relativen Häufigkeiten ansonsten zwischen 0,002 und 0,013 Ind./km. Von Dezember 2012 bis April 2013 wurden keine Schweinswale nachgewiesen.

Die auf den Flugzählungen im Teilgebiet 2 ermittelten Werte zur relativen Häufigkeit hatten ihr Maximum zwischen 0,022 und 0,061 Ind./km im Sommer und Herbst in den Monaten Juni, Juli, August, September und Oktober 2013. Im April und Juni 2014 ergaben sich reduzierte relative Häufigkeiten von bis zu 0,008 Ind./km. Im Februar, März und Mai 2014 wurden keine Schweinswale gesichtet. Zwischen November 2013 und Januar 2014 konnten wetterbedingt keine Flüge stattfinden.

Im zweiten Untersuchungsjahr ergaben sich im Teilgebiet 1 für die relativen Häufigkeiten Maximalwerte auf den Meeressäugerflügen während des Sommers von 0,026 bis 0,059 Ind./km (Juni und Juli 2014). Ansonsten lagen reduzierte relative Häufigkeiten zwischen Mai und November 2014 zwischen 0,002 und 0,015 Ind./km vor. Zwischen Februar und April 2014 wurden keine Schweinswale gesichtet.

Während der fünf digitalen Flugzeugzählungen im Winter und Frühling 2016 erfolgten im Untersuchungsgebiet (Untersuchungsgebiet 1, 2 und 3) insgesamt 7 Schweinswalsichtungen. Auf den Digitalbildern wurden keine Kälber nachgewiesen.

Bei den Schiffstransekterfassungen wurden im gesamten Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2) insgesamt 210 Schweinswale gezählt (Teilgebiet 1: 11 Tiere, darunter 1 Kalb (1. UJ) und 55 Tiere, darunter keine Kälber (2. UJ); Teilgebiet 2: 144 Schweinswale, davon 1 Kalb (1. UJ).

Wird das erste Untersuchungsjahr des Teilgebietes 1 allein betrachtet, ergibt sich, über diesen Erfassungszeitraum betrachtet, eine mittlere relative Häufigkeit von 0,002 Ind./km. Ein Maximalwert von 0,011 Ind./km wurde im Mai 2013 erreicht. Die Monate August, September und Oktober 2013 wiesen im Vergleich um ein Viertel bis die Hälfte reduzierte relative Häufigkeiten von 0,003 bis 0,006 Ind./km auf. In den restlichen Monaten wurden keine Schweinswale innerhalb des Transektes gesichtet.

Im Teilgebiet 2 hatten die vom Schiff aus ermittelten relativen Häufigkeiten ihr Maximum mit 0,111 und 0,120 Ind./km im Sommer und Herbst in den Monaten August und September 2013. Zuvor ergaben sich für Juni und Juli 2013 geringere relative Häufigkeiten von 0,029 und 0,014 Ind./km. Nach dem deutlichen Anstieg im August und September 2013 kam es im Oktober und November 2013 wieder zu einer Reduktion der relativen Häufigkeiten auf 0,019 und 0,015 Ind./km. Zwischen Dezember 2013 und Mai 2014 wurden keine Schweinswale gesichtet.

Für das zweite Untersuchungsjahr ergibt sich im Teilgebiet 1 eine mittlere relative Häufigkeit von 0,012 Ind./km. Die relative Häufigkeit war im Sommer in den Monaten Juni und Juli 2014 mit 0,034 und 0,048 Ind./km am höchsten. Im Herbst (September bis November 2014) kamen reduzierte, jedoch im Vergleich zum Vorjahr im Teilgebiet 1 höhere, relative Häufigkeiten zwischen 0,017 und 0,028 Ind./km vor. Mit Ausnahme des Monats Januar 2014 (relative Häufigkeit von 0,017 Ind./km) wurden zwischen Dezember 2013 und Mai 2014 keine Schweinswale gesichtet.

Mittels C-PODs wurden an der POD-Station „IfAÖ 2“ in beiden Untersuchungsjahren an insgesamt 47,5 % der auswertbaren Tage Klickfolgen von Schweinswalen registriert. Während des ersten Untersuchungsjahres wurden an 44,6 % der Tage des Aufzeichnungszeitraumes Tonfolgen von Schweinswalen erfasst. Im zweiten Untersuchungsjahr wurden an 50,3 % der Tage des Aufzeichnungszeitraumes Tonfolgen von Schweinswalen registriert. An der POD-Station „IfAÖ 1“ wurden in beiden Untersuchungsjahren an insgesamt 38,4 % der auswertbaren Tage Klickfolgen von Schweinswalen registriert.

Während des ersten Untersuchungsjahres wurden an 32,4 % der Tage des Aufzeichnungszeitraumes Tonfolgen von Schweinswalen erfasst. Im zweiten Untersuchungsjahr wurden an 43,4 % der Tage des Aufzeichnungszeitraumes Tonfolgen von Schweinswalen registriert.

Es lässt sich in beiden Jahren und bei beiden POD-Stationen eine große Variabilität zwischen den Monaten feststellen. So schwankte die monatliche Aktivitätsdichte gemessen in Stunden pro Tag mit akustischer Aktivität (PPH/Tag) an der POD-Station „IfAÖ 2“ im ersten Untersuchungsjahr zwischen 0 und 16,0 % (monatliche Mittelwerte) und im zweiten Untersuchungsjahr zwischen 0 und 27,9 %. An der POD-Station „IfAÖ 1“ schwankte die monatliche Aktivitätsdichte gemessen in Stunden pro Tag mit akustischer Aktivität (PPH/Tag) im ersten Untersuchungsjahr zwischen 0 und 16,7 % (monatliche Mittelwerte) und im zweiten Untersuchungsjahr zwischen 0 und 16,3 %.

In beiden Untersuchungsjahren und an beiden POD-Stationen wurden Perioden mit akustischer Aktivität von Schweinswalen primär in den Sommer- und vor allem Herbstmonaten von Juni bis November festgestellt. Abfallende Aktivitäten bis hin zu geringen bzw. keinen Aktivitätsdichten wurden im Winter und Frühjahr zwischen Dezember und Mai bestimmt. Beide POD-Stationen zeigten in der Phänologie einen nahezu identischen Verlauf, wobei die Aktivitätsdichte an der etwas östlicher gelegenen POD-Station „IfAÖ 1“ etwas geringer als an der POD-Station „IfAÖ 2“ war.

Für den gesamten Betrachtungszeitraum lässt sich anhand der erhobenen Daten und eines Literaturabgleiches festhalten, dass Schweinswale im Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2; Untersuchungsgebiet 1, 2 und 3) in geringen Dichten vorkommen. Dennoch ergibt sich ein saisonal ausgeprägtes Nutzungsmuster, was durch alle Untersuchungsmethoden festgehalten wurde. Zum Sommer hin kam es in beiden Teilgebieten - und in Teilgebiet 1 in beiden Jahren - zu einem deutlichen Anstieg der Sichtungs- und Detektionsraten. Dieser setzte sich in den Herbst hinein fort. Zum Winter hin ergab sich eine deutliche Abnahme der Schweinswalnachweise, so dass im Winter und Frühjahr nur sporadisch Schweinswale nachgewiesen wurden. Dieses Muster weist auf eine ausgeprägte Saisonalität der Schweinswalpräsenz im Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2) hin (alle Angaben aus IFAÖ [2022h](#)).

Die Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) bildet weltweit drei Unterarten, die im nordwestlichen Atlantik, im nordöstlichen Atlantik und in der Ostsee heimisch sind. Der Verbreitungsschwerpunkt der Ostsee-Kegelrobbe liegt in der mittleren und nördlichen Ostsee.

Der Seehund (*Phoca vitulina*) ist die am weitesten verbreitete Robbenart des Nordatlantiks und kommt in der gesamten Nordsee, im Kattegatt und in Teilen der südlichen Ostsee vor.

Die beiden Robbenarten wurden von allen Beobachtungsplattformen nur sporadisch gesichtet. Insgesamt wurden während der Meeressäuger- und Vogelflüge im Teilgebiet 1

und 2 zwei Kegelrobben, fünf Seehunde und drei unbestimmte Robben beobachtet. Auf den Digitalflügen konnten insgesamt sechs unbestimmte Robben beobachtet werden.

Während der Schiffstransektzählungen wurden zusätzlich acht Kegelrobben, zwei Seehunde und zwei unbestimmte Robben im Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2) erfasst.

Bewertung

Das Kriterium der Seltenheit bzw. der Gefährdung wird für **Schweinswale** mit „hoch“ bewertet, da es eine Vielzahl von Vorbelastungen durch die hohe anthropogene Nutzungsintensität gibt. Für Schweinswale ergibt sich als Vorbelastung im näheren und weiteren Umfeld des Untersuchungsraumes vor allem die Bestandsreduzierung durch unbeabsichtigten Beifang in der Fischerei. Als weitere Faktoren sind mechanische Zerstörung von Habitaten, Übernutzung von Beutefischen, Lärmbelastungen, Schadstoffbelastungen, Eutrophierung und derzeit unklare Auswirkungen durch den Klimawandel zu nennen. Die vorgestellten Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass das Vorhabensgebiet des OWP „Gennaker“ in einem Bereich geringer Nutzung durch Schweinswale liegt. Die Häufigkeit/Dichte wird als „gering“ und das Kriterium Funktion des Lebensraumes als „mittel“ bewertet. Das Vorhabengebiet spielt aufgrund des nur gelegentlichen Auftretens der Meeressäuger keine bedeutende Rolle als Aufzucht- und Ruhestätte. „Ruhestätten“ des Schweinswals im eigentlichen Wortsinn gibt es nicht, da sich auch Mutter-Kind-Paare frei im Meer bewegen. Ein Konzentrationsgebiet, wie zum Beispiel das „Sylter Außenriff“ gibt es in der deutschen Ostsee nicht (IFAÖ 2022d).

Das Kriterium der Seltenheit bzw. der Gefährdung wird für **Seehunde und für Kegelrobben** mit „hoch“ bewertet. Für Seehund und Kegelrobbe ergeben sich auf See ähnlich hohe Vorbelastungen wie für Schweinswale. Zusätzliche Vorbelastungen zeigen sich bei beiden Robbenarten durch Störungen an Land. Im Bereich des geplanten OWP „Gennaker“ ergab sich ein geringes Vorkommen von Kegelrobben, Seehunden und unbestimmten Robben. Das Kriterium Häufigkeit/Dichte wird als „gering“ und das Kriterium Funktion des Lebensraumes als „mittel“ bewertet.

Für die Funktion als Lebensraum für Kegelrobbe und Seehund wird keine besondere Bedeutung des Vorhabengebietes angenommen. Für den Schweinswal wird trotz der geringen Nachweisdichte eine besondere Bedeutung festgestellt, da sich das Vorhabengebiet im Übergangsbereich der westlichen mit der stark gefährdeten östlichen Ostsee-Subpopulation befindet.

7.2.4 Fledermäuse

Bestand

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung der Fledermäuse ist im entsprechenden Fachgutachten (IFAÖ 2022g) enthalten.

Im Ergebnis der Untersuchungen im Frühjahr 2014 wurden insgesamt 18 Kontakte der Arten Rauhaufledermaus und Großer Abendsegler sowie im Herbst 2014 insgesamt 24 Kontakte der Arten Rauhaufledermaus (10 Frühjahrskontakte und 15 Herbstkontakte 2014), Großer Abendsegler (6 Kontakte im Frühjahr und Herbst 2014), Kleinabendsegler (1 Kontakt im Herbst 2014) und Zwergfledermaus (2 Individuen im Herbst 2014) erfasst.

Im Frühjahr 2016 wurden insgesamt 9 Kontakte der Arten Rauhaufledermaus (3 Frühjahrskontakte), Zwergfledermaus (4 Frühjahrskontakte) und Mückenfledermaus (2 Frühjahrskontakte) erfasst. [Im Herbst 2016 wurden 17 Kontakte der Arten Rauhaufledermaus, Mückenfledermaus und Großer Abendsegler detektiert.](#)

Als potenziell überfliegend werden folgende Arten betrachtet: Zweifarbfledermaus, Breitflügelfledermaus, Große Bartfledermaus, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Braunes Langohr, Nordfledermaus (IFAÖ [2022d](#)).

Insgesamt wurden sehr wenige Kontakte festgestellt. Das Fledermausaufkommen ist entsprechend als gering einzuschätzen. Es ist darauf zu schließen, dass neben einer geringen Zugaktivität im küstennahen Bereich der südlichen Ostsee auch Nahrungsflüge stationär lebender Fledermäuse stattfinden.

Der parallel durchgeführte Lichtfallenfang von Insekten erbrachte keinen offensichtlichen Zusammenhang zwischen der Anzahl von Fledermausaktivitäten und der Anzahl von gefangenen Insekten (alle Angaben aus IFAÖ [2022g](#)).

Bewertung

Da keine Konzentrationsbereiche im betrachteten Seegebiet bekannt bzw. ermittelt worden sind, wird die Bedeutung des Vorhabengebietes für Fledermäuse als gering angesehen. Die wenigen Nachweise von Fledermäusen im Frühjahr und Herbst 2014 sowie [im Frühjahr und Herbst 2016](#) erlauben keine Aussagen zur Phänologie. Basierend auf den Ergebnissen der Erkundungen vom ankernden Schiff aus (1. Untersuchungsphase Frühjahr bis Herbst 2014) und der Erfassung auf der Messstation Darßer Schwelle von April bis Juni 2016 (2. Untersuchungsphase Frühjahr 2016), wurde festgestellt, dass nur wenige Zug- und Jagdaktivitäten im Untersuchungsgebiet verzeichnet wurden (IFAÖ [2022g](#)). [Eine Bündelung von Zugaktivitäten in sogenannten Zugkorridoren wurde durch die Untersuchungen nicht bestätigt. Auch SEEBENS-HOYER et al. \(2021\) konnten ihre 2013 aufgestellte These über die Zugkorridore nicht bestätigen. „Vielmehr deuten die Daten auf eine eher gleichmäßige Aktivität“ über den gesamten Ostseeraum hin \(SEEBENS-HOYER et al. 2021\).](#)

Es wird keine besondere Bedeutung des Vorhabengebietes als Fledermauslebensraum abgeleitet.

7.2.5 Brutvögel

Eine Nutzung des Untersuchungsgebietes durch Brutvögel aus den benachbarten Seevogelkolonien wurde nicht nachgewiesen. Aufgrund der Bestandszahlen im Mai ist bei der Silbermöwe zu erwarten, dass Brutvögel auch das Seegebiet vor der Halbinsel Darß/Zingst zur Nahrungssuche nutzen. Die übrigen Möwenarten und Seeschwalben wurden zur Brutzeit nur in geringen Beständen festgestellt, was auf die Bindung der Altvögel an die Brutkolonien zurückzuführen ist. Allerdings wurde der küstennahe Bereich um den Darßer Ort vereinzelt von der Brandseeschwalbe zur Brutzeit aufgesucht. Das Vorhabengebiet wurde in keinem Fall tangiert. Da die Silbermöwe keiner Gefährdung unterliegt und die Brandseeschwalbe nur vereinzelt angetroffen wurde, wird die Bedeutung des Untersuchungsgebietes zur Brutzeit als gering eingeschätzt, was auch für das Vorhabengebiet gilt.

Pendelnde Flugrichtungsverläufe konnten während der Brutzeit nicht festgestellt werden, so dass kein Bezug der im Untersuchungsraum angetroffenen Vögel zu den Brutorten der Küste hergestellt werden konnte. Dennoch ist eine Nutzung des Vorhabengebietes als Nahrungsraum für Brutvögel an der Küste nicht auszuschließen. Die von einigen Brutvogelarten der Küstenregionen möglicherweise in das Untersuchungsgebiet durchgeführten Nahrungsflüge finden bei der Betrachtung der Rastvögel Berücksichtigung (IFAÖ [2022d](#))

7.2.6 Seevögel

Bestand

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung der Rastvögel (Seevögel) ist im Fachgutachten Seevögel (IFAÖ [2022q](#)) enthalten.

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 32 Seevogelarten bei den Transektzählungen erfasst. Seetaucher, Lappentaucher, Meeresenten, Möwen, Alkenvögel sowie Bergente, Kormoran und Mittelsäger kommen regelmäßig im Untersuchungsgebiet vor. Seeschwalben waren vor allem während der Zugzeiten anwesend. Beobachtungen von selten im Offshore-Bereich der Ostsee anzutreffen Arten betrafen Einzelsichtungen von Eistaucher, Prachteiderente, Sturmschwalbe/ Wellenläufer, Spatelraubmöwe und Dreizehenmöwe.

Den Hauptbestand der anwesenden Arten im Untersuchungsgebiet bildeten die Meeresenten. Eisente und Trauerente erreichten bei Schiffszählungen im Winter maximale Jahreszeitenmittelwerte bis 43.000 bzw. 180.000 Individuen. Während solche Anzahlen bei der Eisente auch regelmäßig in früheren Wintern festgestellt wurden, überstiegen die ermittelten Bestände der Trauerente die bisher bekannten Werte. Bei der Eiderente ergab sich ein jahreszeitliches Vorkommen bis 11.000 Individuen.

Bewertung

Von den Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie wurden im Untersuchungsgebiet vier, im Vorhabengebiet drei Arten regelmäßig erfasst. Dies waren Stern- und Prachtaucher sowie Zwergmöwe und Ohrentaucher. Letzterer trat nicht regulär im Vorhabengebiet und der Pufferzone auf. Aus der Kategorie 1 „vom Erlöschen bedroht“ der Roten Listen wandernder Vogelarten Deutschlands wurden Samtente und Gryllsteiste regelmäßig im Untersuchungsgebiet festgestellt. Sie traten auch im Vorhabengebiet und der 2 km-Pufferzone auf.

Durch das regelmäßige Auftreten von vier Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie, von zwei Arten der Kategorie 1 „vom Erlöschen bedroht“ der Roten Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, die hohe Bedeutung als Rastgebiet für Trauerente, Eisente, Eiderente und Samtente und die hohe Vielfalt und Eigenart der Rastvogelgemeinschaft besitzt das Untersuchungsgebiet, auch unter Einbeziehung vorhandener Vorbelastungen, insgesamt eine hohe Bedeutung für die Artengruppe Seevögel.

Drei der vier Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und eine vom Erlöschen bedrohte Art der Roten Liste traten auch im Vorhabengebiet und der 2 km-Pufferzone regelmäßig auf, so dass sich eine hohe Seltenheit und Gefährdung ergibt. Die festgestellte Rastvogelgemeinschaft weist zudem eine hohe Vielfalt und Eigenart auf. Durch die Grenzlage zu international bedeutenden Konzentrationen von Trauer- und Eisente besitzt das Vorhabengebiet eine mittlere bis hohe und die 2 km-Pufferzone eine hohe Bedeutung als Rastgebiet. Unter Einbeziehung vorhandener Vorbelastungen (Kriterium „Natürlichkeit“) ergibt sich daraus insgesamt eine mittlere bis hohe Bedeutung für Seevögel im Vorhabengebiet und eine hohe Bedeutung für Seevögel in der 2 km-Pufferzone.

Aufgrund des Vorkommens mehrerer gefährdeter Arten sowie der insgesamt mittleren bis hohen bzw. hohen Bedeutung für Rastvögel wird dem Vorhabengebiet und dem 2 km-Puffer eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Seevögel zugeordnet.

7.2.7 Zugvögel

Bestand

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung der Zugvögel ist im entsprechenden Fachgutachten (IfAÖ [2022e](#)) enthalten.

Von Frühjahr 2013 bis einschließlich Frühjahr 2016 (erstes und zweites Untersuchungs-jahr sowie Zusatzuntersuchungen) wurden insgesamt 154 Vogelarten festgestellt. Von diesen wurden 102 Arten ausschließlich tagsüber, 6 Arten ausschließlich nachts und 46 Arten sowohl tagsüber als auch nachts festgestellt.

Im Untersuchungszeitraum 2013/ 2014 zogen im Frühjahr Landvögel insbesondere nach Norden und Nordosten, die meisten Wasservögel, darunter Seetaucher und Meeresenten, insbesondere nach Nordosten und Osten. Für einzelne Wasservogelarten, z. B.

Seetaucher, Eiderente und Eisente, variierten die Flugrichtungen vor allem im zeitigen Frühjahr relativ stark.

Im Frühjahr 2016 dominierten bei den Landvögeln Flüge nach Norden und Nordosten (Rauchschwalbe, Wiesenpieper, Buchfink) bzw. Norden und Nordwesten (Kranich).

Bei den Wasservogelarten Eiderente, Trauerente und Zwergmöwe dominierten vor allem östliche und nordöstliche Flugrichtungen. Dies deutet darauf hin, dass es sich bei der überwiegenden Mehrzahl der registrierten Flugbewegungen um „echten“ Zug in die Brutgebiete handelt, der mehr oder weniger küstenparallel verläuft. Bei der Eisente traten neben Flügen in südöstliche bis nördliche Richtungen in erhöhtem Maße auch Flugbewegungen nach Westen, Südwesten und Süden auf, die wahrscheinlich auf Ortswechsel zwischen lokalen Rastgebieten zurückzuführen sind.

Bei den Seetauchern waren die Stichprobenumfänge zu gering, so dass sich keine eindeutigen Präferenzen ableiten ließen.

Während der Sichtbeobachtungen am Tag fand in den Untersuchungsjahren 2013/ 2014 die stärkste Zugaktivität tagsüber für die meisten häufigeren Arten in den untersten 20 m statt, doch wurden auch Flughöhen bis 50 m Höhe und selten bis 100 m Höhe festgestellt. Insbesondere Seetaucher und Kranich, im ersten Untersuchungsjahr auch der Buchfink, zogen häufig in Höhen über 20 m bis 100 bzw. über 200 m.

Die Sichtbeobachtungen des Frühjahrs 2016 lieferten grundsätzlich ähnliche Höhenverteilungen, allerdings zogen die im Frühjahr 2016 beobachteten und hier gewerteten Kraniche ganz überwiegend in Höhen unter 50 m.

Die Flughöhen variierten jeweils zwischen den Untersuchungstagen.

Die tageszeitlichen Muster des Vogelzuges waren für die meisten gesondert betrachteten Arten in beiden Untersuchungsjahren relativ ähnlich: So erreichten die meisten der dargestellten Wasservögel im Laufe des Vormittags ihre stärkste Zugintensität, die dargestellten tagsüber ziehenden Singvögel zogen vor allem in den späteren Vormittagsstunden über das Vorhabengebiet. Bei der Trauerente war im ersten Untersuchungsjahr auch in den Stunden vor Einbruch der Dunkelheit erhöhte Zugaktivität erkennbar. Der Kranich zog insbesondere um die Mittagsstunden.

Bei den hier dargestellten Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass auch weiträumige Ausweichbewegungen der Vögel als Reaktion auf den bestehenden Windpark Baltic 1 die Richtungsverteilung der Arten beeinflussen können.

Von den Wasservögeln mit besonderem Schutz- oder Gefährdungsstatus wurde der Sterntaucher im Frühjahr 2014, der Prachtaucher im Frühjahr 2013 und 2014, die Spießente im Herbst 2013, die Eiderente im Frühjahr 2016, die Eisente im Frühjahr 2014, die Zwergmöwe in Frühjahr 2014, die Silbermöwe im Frühjahr 2016, der Tordalk im Frühjahr 2014 und die Gryllteiste im Frühjahr 2016 in national bedeutsamen Zahlen im Zuge

der projektspezifischen Erfassungen im Untersuchungsgebiet festgestellt. Die Zwergmöwe wurde im Frühjahr 2014 in einer international bedeutsamen Zahl nachgewiesen.

Von den übrigen Wasservögeln wurde die Trauerente im Frühjahr 2014 in national bedeutsamen Zahlen im Untersuchungsgebiet festgestellt.

Viele der genannten Arten erreichten eine hohe Stetigkeit, so dass auch zwischen den Erfassungsperioden von sehr regelmäßigem Zug dieser Arten ausgegangen werden muss.

Bewertung

Unter Berücksichtigung der bis einschließlich Frühjahr 2016 erfassten Daten wird dem Bestand der Zugvögel im Untersuchungsraum durch eine Zahl von 154 beobachteten Arten eine mittlere Bedeutung hinsichtlich der Vielfalt der Zugvogelfauna zugeordnet. Aufgrund des vergleichsweise hohen Anteils gefährdeter Arten wird die Bedeutung des beobachteten Vogelzugs als hoch eingeschätzt.

Für die einzelnen Artengruppen wurde eine Einschätzung der Bedeutung des Untersuchungsgebietes erarbeitet. Diese resultiert u. a. aus dem Vorhandensein mehrerer Arten mit national oder international bedeutsamen Zahlen, der Lage des Untersuchungsgebietes in Bezug auf Zugwege, Konzentrationsgebiete und Vogelschutzgebiete. Im Ergebnis resultiert folgende Bewertung der Bedeutung des Vorhabengebietes (IFAÖ 2022e):

- ziehende Wasservögel: hoch
- nachziehende Landvögel: mittel
- tagziehende Landvögel: mittel
- Kranich: mittel
- Greifvögel: mittel

Zusammenfassend wird dem Vorhabengebiet Gennaker auf Basis der erfassten Daten im Kontext vorhandener Literaturdaten eine hohe Bedeutung beigemessen.

Aufgrund des Vorkommens mehrerer gefährdeter Arten und des Auftretens von Zugvogelarten in Anzahlen mit zum Teil nationaler bzw. internationaler Bedeutung wird dem Vorhabengebiet und dem 2 km-Puffer eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Zugvögel zugeordnet.

7.2.8 Zusammenfassende Darstellung faunistischer Sonderfunktionen

Für folgende Arten bzw. Artengruppen weist das Vorhabengebiet und u. U. der artspezifische Untersuchungsraum besondere faunistische Funktionszusammenhänge auf:

- Meeressäuger (Vorkommen des Schweinswals zwar mit geringer Dichte, aber hohem Gefährdungsstatus)
- Seevögel
- Zugvögel (Vorkommen gefährdeter Arten in z. T. bedeutenden Anzahlen)

7.3 Boden/ Sedimente

Geologie

Die Reliefformen des Meeresbodens und die Lagerungsverhältnisse der quartären Sedimente im Vorhabengebiet wurden durch die spätglazialen Eisvorstöße und den anschließenden Eisabbau wesentlich geprägt. Des Weiteren spielte das Wechselspiel von Transgression und Regression im Holozän während der einzelnen Entwicklungsphasen der westlichen Ostsee eine entscheidende Rolle bei der Ausbildung der morphologischen Strukturen und der Sedimentfazies.

Demzufolge lässt sich für das Untersuchungsgebiet folgende generelle pleistozäne/holozäne Schichtenfolge ableiten:

- Das Liegende bilden zwei bis drei glaziale Geschiebemergellagen, die von Sanden getrennt werden (Grundmoränen bzw. Endmoränenbildungen).
- Im Hangenden schließen sich über Grobsand spätglaziale Tone in Wechsellagerungen mit Schluff und Feinsandlagen (Beckensedimente als Produkte der Abschmelzprozesse) an.
- Darüber folgen Schluffe, Sande und Torfe (ufernahe Bildungen limnischer Gewässer).
- Den Abschluss am heutigen Meeresboden bilden holozäne, subrezente und rezente Sande oder Schlicke je nach Becken- oder Schwellencharakter des jeweiligen Gebietes.

Das Vorhabengebiet liegt im Bereich der Falster-Rügen-Sandplatte auf bzw. am Ostrand der Darßer Schwelle. Die Seevermessungen weisen das Areal weitgehend als eben und strukturlos mit von SW nach NO zunehmenden Wassertiefen im Bereich von etwa 12,5 m bis 20,0 m aus.

Das gesamte Vorhabengebiet wird von Feinsand (Korngrößen: 0,1-0,2 mm) bedeckt, der von Süden nach Norden mit der Wassertiefe zunehmende Anteile der Nebenfraktion „sehr feiner Sand“ (0,05-0,1 mm) enthält (KOLP 1954; VBW 2016).

Mittelsand (0,20-0,63 mm) stellte bei den Benthosuntersuchungen im 3. Untersuchungsjahr (2015) die zweitgrößte Sedimentfraktion. Zusätzlich wurden geringe Anteile an Schluff (<0,063 mm) nachgewiesen. Der Gehalt organischen Materials, bestimmt über den Glühverlust der getrockneten Sedimentproben, schwankte raumzeitlich deutlich, lag jedoch zumeist unter 1 % (Mittel im Frühjahr 2015: $0,69 \pm 0,27$ % und Mittel im Herbst: $0,76 \pm 0,26$ %) (IfAÖ [2022b](#)).

Vorhabensbezogene Unterwasservideoaufnahmen wiesen ebenfalls überwiegend Sandflächen mit strömungsbedingten Rippelstrukturen (Kammabstand im Bereich von ca. 10-20 m; VBW 2016, [2022](#)) aus.

Die Auswertung vorhandener Unterlagen zur Schichtmächtigkeit lässt für Gründungsarbeiten durch Rammen überwiegend auf unproblematische Baugrundverhältnisse schließen. Im Bereich zwischen den erbohrten Mergelhorizonten ist mit Stein- bzw. Blockhindernissen zu rechnen. Zu berücksichtigen ist, dass die Sedimentmächtigkeiten über dem Geschiebemergel stark variieren, nach TAUBER & LEMKE (1995) zwischen < 10 m und > 35 m. Neben der sandigen Fazies können westlich des Plantagenetgrundes vor dem Zingst, und kleinflächig auch auf der Darßer Schwelle, gebänderte Tone als spätglaziale Staubeckenbildungen in Mächtigkeiten bis zu mehreren Metern auftreten (LEMKE 1998).

Mit der flachseismischen Aufnahme des Vorhabengebietes wurde über 153 parallele Profile im Abstand von 70 m eine Messtiefe von etwa 30 m bis > 50 m unterhalb des Meeresbodens erreicht. Dabei wurden markante Rinnenstrukturen detektiert, deren Deckschicht durch besonders mächtige Feinsand- und vermutete Torfablagerungen gekennzeichnet ist. Drei besonders ausgeprägte Rinnen, lokalisiert im äußersten Nordosten, im mittleren Südosten sowie im Nordwesten des Vorhabengebietes wurden beim OWP-Layout berücksichtigt, d. h., hier sind keine OWEA vorgesehen. Als Füllsedimente der Rinnen werden von VBW (2016) im oberen Bereich sandiges, tonig-schluffiges und z. T. torfiges Material vermutet. Maskierungseffekte, die wahrscheinlich durch Gasblasen hervorgerufen werden, weisen auf signifikante Anteile organischen Materials in den verfüllten Rinnenstrukturen, besonders im mittleren nordwestlichen Teil des Vorhabengebietes, hin (VBW 2016, [2022](#)).

Sedimentdynamik

Die im Vorhabengebiet vorherrschenden Westwindlagen, die deutliche Volumen- und teilweise Querschnittsverengung im Bereich der Darßer Schwelle und der in Höhe des Darßer Ortes eine markante Richtungsänderung aufweisende Küstenverlauf bestimmen die Transportvorgänge sandigen Abrasionsmaterials im Seegebiet (NEUMANN 1981).

Besonders deutlich werden diese statistisch überwiegend nach (Nord-)Osten setzenden Transportprozesse im Bereich von Darßer Ort und Prerowbank, einem Flachwassergebiet mit Wassertiefen von maximal 10 m. Rippelstrukturen westlich der Prerowbank bis in Wassertiefen von > 6 m und die rasch voranschreitende Hakenbildung sind ein Indiz für diese intensiven Sedimentverfrachtungen ([TNU 2022c](#)).

Das Vorhabengebiet des OWP Gennaker liegt nach TNU ([2022c](#)) in einem sedimentdynamisch aktiven Areal. Der resultierende Sedimenttransport erfolgt nach Ostnordosten. Auf Grund der Wassertiefen und der Lagestabilität der gut bis sehr gut sortierten Feinsande sind keine hohen Umlagerungsraten zu erwarten. Diese Aussage wird durch die Side-Scan-Sonar-Bilder von der Meeresbodenoberfläche gestützt. Im Vorhabengebiet konnten zwar Strömungsrippel am Meeresboden nachgewiesen werden, diese hatten allerdings nur eine geringe lokale Ausdehnung. Die Rippelhöhen waren niedrig, so dass auf relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten zu schließen ist.

Bewertung

Zusammenfassend wird dem Schutzgut Boden/ Sediment im Untersuchungsraum eine mittlere Bedeutung/ Empfindlichkeit zugordnet.

Geomorphologische Besonderheiten (z. B. Riesenrippelsysteme) sind im Vorhabengebiet nicht ausgeprägt. Die Empfindlichkeit der sandigen Sedimente gegenüber Nährstoffeintrag und Verdichtung ist gering. Insgesamt wird für das Schutzgut Boden keine besondere Bedeutung abgeleitet.

7.4 Wasser

7.4.1 Oberflächenwasser

Eine ausführliche Bestandsbeschreibung gibt die UVS (TNU [2022a](#)).

Hydrografie

Danach umfasst das Seegebiet zwischen Warnemünde und Hiddensee den Ostteil der Mecklenburger Bucht (östliche Beltsee) und den Westteil der Arkonasee. Es besitzt eine kanalähnliche Struktur mit einer wenig strukturierten Küste in Mecklenburg-Vorpommern und einer stärker gegliederten dänischen Küste.

Salzgehalt

Das Seegebiet um die Darßer Schwelle wird in seiner vertikalen Salzgehalts- und Temperaturschichtung durch die Wasseraustauschprozesse zwischen Beltsee und Arkonasee beeinflusst, d. h. durch den oberflächennahen Ausstrom salzärmeren und den bodennahen Zustrom salzreicheren Wassers. So wurden dort beispielsweise im August 1964 innerhalb weniger Tage Schwankungen des Salzgehalts im Oberflächenwasser von mehr als 6 (8-14) psu (practical salinity unit, 1 psu = 1 ‰) und im Tiefenwasser von bis zu 15 (8-23) psu beobachtet (MATTHÄUS ET AL. 1979).

Im Mittel sind in diesem Gebiet Salzgehalte von etwa 10-15 psu in der oberflächennahen Schicht und 15-20 psu in Bodennähe zu erwarten. Jahreszeitlich und zwischenjährlich kommt es über die gesamte Wassertiefe zu Salzgehaltsschwankungen.

Wassertemperatur

Auch die mittlere Wassertemperatur zeigt in der oberflächennahen Schicht einen deutlich ausgeprägten Jahresgang. Dieser Jahresgang ist bis in die grundnahe Schicht festzustellen. Neben den saisonal bedingten Variationen der Wassertemperatur treten insbesondere im küstennahen Bereich kurzfristige Temperaturschwankungen auf, die ihre Ursache in wind- und strömungsbedingten Auftriebserscheinungen haben.

Schichtung

Die Schichtungsverhältnisse im Untersuchungsraum sind durch eine ganzjährige Salzgehalts-Dichtesprungschicht (Halokline) charakterisiert. Diese Halokline liegt im küstennä-

heren Bereich in etwa 4-6 m Tiefe und sinkt seewärts auf ca. 8-10 m ab. Mit der Erwärmung des Oberflächenwassers im Frühjahr bildet sich darüber hinaus eine Temperatur-Dichtesprungschicht (Thermokline) in etwa 3-5 m Wassertiefe aus, die im Herbst wieder abgebaut wird. Als Folge seegangsbedingter Durchmischung kann diese Schichtung auch zwischenzeitlich wiederholt aufgelöst werden.

Die zwischen Wasserkörpern unterschiedlicher Salzgehalte ausgebildete Halokline wird im Sommerhalbjahr durch die Thermokline verstärkt. Dies schränkt den vertikalen Wasseraustausch besonders stark ein. Dadurch können im Tiefenwasser stagnierende Bedingungen entstehen, in deren Verlauf biochemische Zersetzungsprozesse von organischem Material zu Sauerstoffmangel führen. In der Beltsee werden derartige Bedingungen vor allem im Spätsommer angetroffen, wobei es unterhalb von etwa 20 m Tiefe vereinzelt bereits zur Schwefelwasserstoffbildung gekommen ist. Sauerstoffmangel mit niedrigen Konzentrationen wurde ab etwa 10 m Tiefe beobachtet.

Sauerstoffverhältnisse

Der Untersuchungsraum ist aus sedimentologischer Sicht kein Netto-Akkumulationsgebiet organogener Schweb- und Sinkstoffe wie die angrenzenden Becken (Mecklenburger Bucht, Arkonabecken). Damit findet hier i. d. R. keine übermäßig starke Sauerstoffzehrung bzw. Schwefelwasserstoff-Bildung im bodennahen Wasser statt.

Horizontale Austauschprozesse, verstärkt durch windbedingte Vermischung, führen im Spätherbst und Winter regelmäßig zu einer Erneuerung der stagnierenden Wassermassen und damit zu einer Sauerstoffversorgung der grundnahen Wasserschicht in der gesamten Beltsee und im Arkonabecken. Ein grundnahes Verdriften sauerstoffarmer Wasserkörper in das Untersuchungsgebiet ist dann ausgeschlossen.

Strömung

Die Strömungsverhältnisse im betrachteten Untersuchungsraum weisen eine große räumliche und zeitliche Veränderlichkeit auf, die durch die Angabe mittlerer oder bevorzugter Strömungsrichtungen und Strömungsgeschwindigkeiten nicht hinreichend beschrieben werden kann. Vor allem für das Gebiet der Darßer Schwelle liegen Strömungsmessdaten seit den 1950er Jahren aus speziellen Experimenten und später auch aus Langzeitmessungen an der Bojenstation des MARNET „Darßer Schwelle“ vor. Dabei zeigt sich in der oberflächennahen Schicht eine in Abhängigkeit von den Windverhältnissen parallel zur Küste, d. h. vorwiegend nordost- bis ostwärts bzw. west- bis südwestwärts setzende Strömung. Bei schwachen umlaufenden Winden kann die Strömung in Richtung auf die Küste setzen, falls zuvor stürmische Winde aus westlichen bis nordwestlichen Richtungen größere Wassermassen durch Sund und Belte in die Ostsee gedrückt haben.

Eine Besonderheit des Seegebietes vor der mecklenburgischen Küste ist das Auftreten von küstenparallelen Strahlströmen. Hier wurden in Einzelfällen bei engabständigen Untersuchungen in den oberflächennahen Schichten Strömungsgeschwindigkeiten von

über 100 cm/ s (3,6 km/ h) erreicht. In der Regel liegen diese 1-3 km breiten Strahlströme in etwa 5-10 km Entfernung vor der Küste.

Für das Fachgutachten Hydrodynamik (HYDROMOD GBR, IfGDV [2022](#)) lagen keine Strömungsmessungen aus dem Planungsgebiet und seiner näheren Umgebung vor. Zur Abschätzung typischer Strömungsgeschwindigkeiten konnte jedoch auf Simulationsergebnisse des operationellen Modells des BSH für das Jahr 2007 zurückgegriffen werden. Hiernach kann im Untersuchungsraum von typischen Geschwindigkeiten in Bodennähe, d. h. außerhalb von MBI-Ereignissen, um 0,2-0,3 m/ s ausgegangen werden, welche jedoch, je nach Windwirkung, erheblich variieren können. Mit der Tiefe nimmt die Strömung merklich ab und verändert ihre Richtung. Bei Starkwind- und Sturmereignissen sowie in ausgeprägten Ein- oder Ausstromphasen können im Bereich zwischen -6 und -16 m MSL mit 50-jähriger Wiederholrate Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 1,48 m/s auftreten (JÖRSS, BLUNCK, ORDEMAN GMBH 2016). Diese extremen Strömungsereignisse führen zu bodennahen Stromgeschwindigkeiten von ca. 1 m/s und oberflächennahen Geschwindigkeiten von bis zu 1,69 m/s (PRANDL 2009).

Seegang

Seit Ende der 1990er Jahre werden im Seegebiet zwischen Hiddensee und Warnemünde kontinuierliche Seegangsmessungen durch das GKSS-Forschungszentrum Geesthacht durchgeführt. Dazu wurden vier automatisch aufzeichnende Waverider-Bojen verankert, die entsprechende Messdaten (u.a. Wellenhöhe, mittlere Wellenperiode, Kompassrichtung, vertikale Beschleunigung, Wassertemperatur, Neigung, etc.) telemetrisch an eine Landstation übermitteln. Danach wurden an der Station *Zingst 02* im Zeitraum von Januar bis Juli 2003 signifikante Wellenhöhen bis zu maximal 220 cm (Anfang April) registriert. Häufiger waren Höhen um 150 cm (Ende Januar, Mitte April). Zumeist blieben jedoch die Wellenhöhen unter 100 cm, ein Großteil der Daten sogar unter 50 cm, d.h. vorrangig im Bereich von etwa 10-30 cm. Die mittlere Wellenperiode schwankte an dieser Station etwa zwischen 2 und 5 s, wobei nach der Häufigkeit der jeweiligen Registrierungen der Bereich von etwa 2,5 bis 3 s dominierte.

Wasserstand

Die Wasserstände im Untersuchungsgebiet sind an die Wasserstände der östlich angrenzenden Teile der eigentlichen Ostsee gekoppelt. Diese unterliegen insbesondere dem Einfluss langsam verlaufender hydrologischer Änderungen (Zufluss von Süß- und Nordseewasser, Abfluss von Ostseewasser) und räumlicher Unterschiede des Luftdrucks. Sie sind daher aperiodisch. Wind und Luftdruck können in der Ostsee Eigenschwingungen (Seiches) anregen, welche sich als lange gedämpfte Wellen fortpflanzen. Die damit verbundenen Wasserstandsänderungen haben eine Steig- bzw. Sinkgeschwindigkeit von maximal 0,1 m/h und erreichen Amplituden um maximal 1 m an Schwingungsbäuchen wie z. B. im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens und am Gedser Rev (DHI 1959). Westlich vom Gedser Rev nimmt die Amplitude wieder ab. Die

ostseeweiten Eigenschwingungen werden dabei von Eigenschwingungen der einzelnen Becken und Buchten überlagert. Die Periode dieser Eigenschwingungen kann in Abhängigkeit vom jeweils betrachteten Modell (Schwingungsordnung, Schwingungssystem) rund 10 bis 40 h betragen.

Periodisch auftretende Erscheinungen wie Gezeiten (Tiden) sind auch in der Ostsee messbar, dort aber im Vergleich zur Nordsee nur von sehr geringer Bedeutung. Für die Beltsee gibt HUPFER (1979) eine halbtägige Gezeit mit einem Tidenhub von 14-22 cm und eine ganztägige Gezeit mit 18-30 cm an. Für die Arkonasee, d. h. für die östliche Seite der Darßer Schwelle, ist mit einem Tidenhub von 7-14 cm (halbtägig) bzw. 9-18 cm (ganztägig) zu rechnen. Die Gezeiten der Ostsee sind Mitschwingungsgezeiten der Nordsee, deren halbtägige und ganztägige Anteile phasenabhängig überlagert werden können. Bei einer positiven Überlagerung kann dadurch eine größtmögliche Wasserstandserhöhung in der Beltsee von 25 cm erreicht werden. Für den übrigen Teil der deutschen Ostseeküste erhöht sich der Wasserstand durch Gezeiteneinfluss nur um maximal rund 10 cm.

Signifikante Wasserstandsänderungen an den Küsten entstehen durch windbedingten Anstau und in den Rezirkulationsperioden des zuvor angestauten Wassers. In Verbindung mit dem Einstrom von Salzwasser in die Ostsee, kulminierend in Salzwassereinbrüchen, kann es zu Wasserstandsänderungen von >1 m kommen.

Besonders große Wasserstandsschwankungen treten auf, wenn starker Wind über große Strecken auf die Wasseroberfläche der Ostsee mit Streichlängen von etwa 750 km einwirken kann. Für das Untersuchungsgebiet betrifft dies Winde aus NO (Hochwasser) und SW (Niedrigwasser).

Eisverhältnisse

Die Eisbildung spielt in der Ostsee wegen ihrer geographischen Lage und des relativ geringen Salzgehalts eine wichtige Rolle. Während sehr kalter Winter kann die Ostsee komplett mit Eis bedeckt sein. Der maximal erreichbare Vereisungsgrad wurde im Zeitraum 1719/20 bis 1995/96 insgesamt 15-mal beobachtet. Nach (HUPFER 1979) ist ein Trend abnehmender Eisbedeckung zu erwarten. Im Winter 2001/02 wurde eine Eisbedeckung der Ostsee von 102.000 km² beobachtet. Das entspricht <25 % der Maximalbedeckung und nur rund 50 % des langjährigen Mittelwertes (215.000 km² für die Periode 1719/20 bis 2001/02).

Für die Beurteilung des Untersuchungsgebiets stehen Beobachtungsreihen von 1946/47 bis 2000/01 (Warnemünde) bzw. 1946/47 bis 1976/77 (Darßer Ort) zur Verfügung (SCHMELZER 1994/ 2001). In 55 Jahren wurde vor Warnemünde (sichtbares Seegebiet) nur 22-mal Eis registriert. Das entspricht einer Wahrscheinlichkeit von rund 40 %. Für den Beobachtungsbereich Darßer Ort wurde dagegen in 18 von 32 Jahren (56 %) das Auftreten von Eis registriert.

Beim ausschließlich thermisch bedingten Eiswachstum betragen die Eisdicken an der deutschen Ostseeküste zumeist 10-30 cm, können in sehr starken bis extrem starken Eiswintern jedoch 40-60 cm erreichen. Die Eisdicken überstiegen für Warnemünde im o. g. Beobachtungszeitraum selten 30 cm.

Die vorwiegende Eisart auf der küstenfernen Ostsee vor Mecklenburg-Vorpommern ist das Treibeis. Durch Stürme verursachte Wasserstandsänderungen führen zu Eisauflbruch. Je nach Windrichtung werden die Eisschollen auf die See hinaus oder auf die Küste zu getrieben. Es zeigte sich, dass im Untersuchungsgebiet am häufigsten relativ „lockeres“ Eis (Bedeckungsgrad $<7/10$) anzutreffen ist. In schwachen und mäßigen Eiswintern, die den größten Anteil aller Winter ausmachen, dominierten verschiedene Treibeisarten von geringer Konzentration oder dünnes Festeis. Die Bildung größerer Eismengen und das thermisch bedingte Eisdickenwachstum werden oft durch den regen Schiffsverkehr verhindert.

Obwohl gegenwärtig eine Tendenz zu mildereren Eiswintern besteht, ist im Bereich der westlichen und südlichen Ostsee auch in Zukunft mit dem Auftreten von starken bis extrem starken Eiswintern zu rechnen

Gewässergüte

Die Wasserflächen, die sich zwischen der Küstenlinie und einer Linie erstrecken, die eine Seemeile vor der so bezeichneten Basislinie verläuft (Einmeilenzone) werden nach WRRL als Küstengewässer definiert. Für diese Küstengewässer gilt das Bewirtschaftungsziel des guten ökologischen und des guten chemischen Zustandes. Der OWP Gennaker befindet sich außerhalb dieser Bereiche. Konkrete Erfassungsdaten liegen daher für das Vorhabengebiet nicht vor.

Die mineralischen Nährstoffkonzentrationen im oberflächennahen Ostseewasser, vor allem Nitrat-Stickstoff und anorganischer Phosphor (Phosphat) unterliegen einem Jahresgang mit hohen Konzentrationen im Winter (Lichtlimitation für Nährstoff zehrendes Phytoplankton-Wachstum; Dominanz von oxydativen Abbauprozessen) und geringen Konzentrationen im Frühjahr und Sommer. Im Tiefenwasser der Ostseebecken werden die Konzentrationen der einzelnen Nährstoffe vor allem von biogeochemischen Redoxprozessen (z. B. Mineralisierung organisch gebundener Nährstoffe, reduktive Auflösung von Eisenphosphaten, Oxydation von Ammonium- zu Nitrat-Stickstoff bzw. Reduktion von Nitrat- zu Ammonium-Stickstoff, Bildung molekularen Stickstoffs/ N_2 bei Gegenwart von Ammonium- und Nitrit-Ionen, etc.) bestimmt. Stagnationsperioden führen besonders im anoxischen Tiefenwasser der zentralen Ostseebecken zu deutlich erhöhten Phosphat- und Ammonium-Konzentrationen.

Die Einträge der anorganischen Stickstoffverbindungen in die der Küste Mecklenburg-Vorpommerns vorgelagerten Seegebiete werden im Vergleich zum Phosphat in weit stärkerem Maße auf diffuse Quellen zurückgeführt (NAUSCH ET AL. 2003). Der Eintrag über den Zufluss von Süßwasser hat in den letzten Dekaden kaum abgenommen (LUNG

2016). Atmosphärische Einträge und die Bindung molekularen Stickstoffs (N_2) durch Cyanobakterien („Blualgen“) stellen für die Ostsee weitere signifikante Quellen dar.

Algenblüten, besonders im Frühjahr und Spätsommer, sind ein natürliches Phänomen. Durch die anthropogen stark beschleunigte Eutrophierung kam es in den vergangenen Jahrzehnten zu häufigeren und intensiveren, dabei auch toxischen Algenblüten, die mittlerweile für die Ostsee ein nahezu jährlich wiederkehrendes Problem für deren marines Ökosystem und die ökonomische Nutzung mariner Ressourcen sowie für den Erholungswert des Meeres (toxische Effekte für Menschen und Tiere, Minderung des ästhetischen Wertes) geworden sind.

Durch die Phytoplankter werden im Untersuchungsgebiet jährlich etwa 50-90 g organischen Kohlenstoffs pro Quadratmeter Wasserfläche produziert (DANSKE HYDROGRAFISKE INSTITUT 2002); dabei werden die höheren Werte vor allem (süd-)westlich der Darßer Schwelle angetroffen und die geringeren Werte (nord-)östlich davon. Wie auch für andere Gebiete der Ostsee beobachtet, nahm die Intensität der Frühjahrs- (vor allem Diatomeen und Dinoflagellaten) und Spätsommerblüte [vor allem „blaugrüne Algen“ (Cyanophyceen = Cyanobakterien)] auch im Untersuchungsgebiet im Zeitraum von 1993 bis 2002 statistisch signifikant zu (HELCOM 2003).

Die Konzentrationen des suspendierten partikulären Materials (SPM) des Untersuchungsgebiets liegen bei ruhiger See im winterlichen Oberflächenwasser bei 0-1 mg/l und am Boden bei 1-2 mg/l. In Sturmperioden nehmen die SPM-Konzentrationen in der dann weitgehend durchmischten Wasserschicht auf 5-15 mg/l, 1-2 m über dem Boden bis auf 40 mg/l zu. Bedingt durch die biologische Aktivität werden im Sommer SPM-Konzentrationen in der euphotischen Schicht von typischerweise 1-2 mg/l beobachtet. Gegenüber den Winterwerten ist im Sommer mit einer weit höheren Trübung zu rechnen, zu der besonders echt und kolloidal gelöste Substanzen organischen Ursprungs beitragen.

Schadstoffe wie Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe und synthetische Verbindungen sind in teilweise ökotoxikologisch relevanten Konzentrationen in der Ostsee nachzuweisen. Das betrifft auch prioritäre Stoffe im Sinne der WRRL, u. a. persistente organische Schadstoffe (POP) wie z. B. einige Pestizide, Arzneimittel und Bewuchshemmer, die vor allem über Flüsse und den Luftpfad, aber auch durch die Schifffahrt sowie beim Bau und Betrieb von OWEA in die Ostsee eingetragen werden.

Schwermetalleinträge über die deutschen Zuflüsse in die Ostsee nahmen nach Monitoringmessungen im Zeitraum von 1994 bis 2008 zum Teil (Blei, Cadmium, Quecksilber) deutlich ab, beim Quecksilber aufgrund veränderter industrieller Aktivitäten im Einzugsgebiet der Oder z. B. um etwa 90 %. Bei Arsen wurden dagegen in den Jahren 1998, 2002 und 2007 außergewöhnlich hohe Frachten gemessen.

In Bezug auf die im Wasser gelösten und suspendierten Schadstoffe wie z. B. Schwermetalle (Cu, Cd, Pb, Zn) ist für die Ostsee, einschließlich des Untersuchungsgebietes, ein

genereller Trend abnehmender Konzentrationen zu beobachten. Das ist vor allem abnehmenden Einträgen aus der Atmosphäre und aus den Zuflüssen geschuldet. Im Vergleich zur eigentlichen Ostsee weist das Untersuchungsgebiet jedoch noch deutlich höhere Konzentrationen auf. Die Ursachen dafür sind zum einen das geringe Wasservolumen zum Verdünnen landseitiger und atmosphärischer Einträge aus dicht besiedelten und hoch industrialisierten Gebieten und zum anderen die Remobilisierung von Schadstoffen aus Sedimenten der relativ flachen Becken besonders beim bodennahen Einstrom salzreichen Tiefenwassers.

Der direkte Eintrag von Schadstoffen in das Untersuchungsgebiet über festländische Zuflüsse ist vergleichsweise gering, da diese die Ostsee erst nach Durchlaufen der als Puffersystem wirkenden Darß-Zingster Boddenkette (mit den Zuflüssen Recknitz, Körkwitzer und Saaler Bach, Barthe) bzw. des Breitling/Unterwarnow-Ästuars (Warnow) erreichen können. Eine dementsprechend größere Bedeutung gewinnen atmosphärische Einträge. Wie die Jahressummen der nassen Deposition an der UBA-Messstelle Zingst zeigen, gingen die atmosphärischen Einträge von Schwermetallen im Zeitraum von 1996 bis 2009 um ca. 75 % (Cadmium), 60 % (Blei) bzw. 60 % (Quecksilber) zurück. Von 1999 bis 2009 wurden hier auch sehr deutliche Rückgänge der Depositionen einiger in Westeuropa bereits seit längerer Zeit von Herstellungs- und Anwendungsrestriktionen betroffenen („klassischen“) POPs wie γ -HCH („Lindan“), α -HCH und HCB registriert. Für die Depositionen anderer prioritärer Schadstoffe nach der OGewV bzw. WRRL aus der Gruppe der PAK (z. B. Benzo[a]pyren und Indeno[1,2,3-cd]pyren) waren demgegenüber keine abnehmenden Trends über diesen Zeitraum zu beobachten.

Der deutsche Ostseeteil ist durch intensiven Schiffsverkehr geprägt. Dadurch kommt es u. a. zur Emission von CO_2 , NO_x , SO_2 , PAK und Rußpartikeln. Durch Schiffe gelangen Öl und Schadstoffe nur in sehr begrenztem Umfang ins Meer. Allerdings ist es zulässig, während der Fahrt Bilgenabwasser mit Ölgehalten unter 15 mg/l sowie andere Abwässer in mehr als 3 sm (mechanisch behandelte, desinfizierte Abwässer) bzw. 12 sm (unbehandelte Abwässer) vor der Küste in die Ostsee einzuleiten. Öl kann jedoch auch illegal und bei Schiffsunfällen eingetragen werden. Die Anzahl der gemeldeten Ölverschmutzungen hat zwischen 2007 (82) und 2009 (44) deutlich abgenommen.

Während die Einträge von Tributylzinn (TBT) aus Antifoulinganstrichen von Schiffen infolge von Verboten abnehmen, sind Probleme für Meeresökosysteme durch alternative Anstrichzusätze (z. B. Irgarol, kupferhaltige Verbindungen) prinzipiell möglich, wurden jedoch im deutschen Ostseegebiet noch nicht detailliert untersucht.

Bewertung

Die besondere ökologische Empfindlichkeit der Ostsee als Nebenmeer des Atlantiks leitet sich einerseits daraus ab, dass sie für einen Wasseraustausch mit dem Weltmeer über Nordsee und Skagerrak/ Kattegat nur im Bereich der dänischen Inseln über enge und flache Zugänge in Verbindung steht, andererseits auch daraus, dass die Wasserzirkulati-

on zwischen den einzelnen Ostseebecken von den Satteltiefen der dazwischenliegenden Schwellen bestimmt wird. Hinzu kommt die den vertikalen Wasseraustausch verhandelnde bzw. hemmende vertikale thermohaline Schichtung.

Die Ostsee stellt in ihrer natürlichen, komplexen Ausprägung ein hoch- bis sehr hochwertiges Oberflächengewässer dar. Aufgrund der geringen Differenzierung innerhalb des gesamten Gewässers und der Vorbelastung durch Nähr- und Schadstoffe ist für das Vorhabengebiet keine besondere Funktionsausprägung abzuleiten.

7.4.2 Grundwasser

Bestand

Die submarinen Grundwasserverhältnisse sind dadurch gekennzeichnet, dass in den meeresbodennahen subrezentem und holozänen Sedimenthorizonten (Sande, Schluffe) hohe Porenwassergehalte vorhanden sind, die mit dem überlagernden Meerwasser kommunizieren und entsprechende Salzgehalte aufweisen. Erst unter den Geschiebemergeldecken der letzten Vereisungen können in interstadialen Sanden Grundwasserführende Schichten ausgebildet sein. Im Bereich des OWP Gennaker sind derartige Grundwasserverhältnisse in den seismischen Aufnahmen nicht nachgewiesen worden, da unter dem Geschiebemergel Kreide ansteht (TNU [2022a](#)).

7.5 Klima/ Luft

Bestand

Innerhalb der Untergliederung der Klimate der Ostsee wird der Bereich des OWP Gennaker der vorwiegend maritimen Zone zugeordnet (HUPFER 2010). Diese weist gegenüber dem Binnentiefenland wegen seiner Nähe zur Ostsee einen mehr ausgeglichenen Gang der Lufttemperatur und relativen Luftfeuchte, lebhaftere Luftbewegungen, stärkere Bewölkung im Winter und häufig diesige Luft auf.

Während durch die langsame spätsommerliche und herbstliche Abkühlung des Ostseewassers in den Küstenbereichen eine fühlbare Milderung bewirkt wird, verzögert sich das Frühjahr durch die nur langsame Erwärmung der Ostsee, es ist kalt und rau. Dieser Temperatureffekt wird noch verstärkt, da sich im Frühjahr neben den sonst vorherrschenden westlichen Winden häufig Nord- und Nordostwinde einstellen (TNU [2022a](#)).

Die gemessenen Luftdruckwerte im Untersuchungsraum reflektieren das für Mitteleuropa bzw. gemäßigte Breiten typische variable Wettergeschehen. Dieses zeigt überwiegend einen Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten, welche von Westen nach Osten ziehen. Unterbrochen wird dieser Wechsel vor allem im Hochsommer und im Winter durch stabilere, länger andauernde Hochdrucklagen.

Die Hauptwindrichtung während der Herbst- und Wintermonate ist Südwest bis West. Ebenso in den Frühlingsmonaten, wobei hier Ostwindanteile hinzukommen. In den Som-

mermonaten dominieren Westwinde. Im Jahresdurchschnitt ergibt sich eine Hauptwindrichtung von Südwest bis West.

In Bezug auf die Häufigkeit und das Auftreten von Windgeschwindigkeiten weist das Gutachten zum Windpotenzial und zum Energieertrag im geplanten OWP Gennaker (DEWI 2015) bei einer Nabenhöhe von 96 m Windgeschwindigkeiten >10 m/s Winde aus WSW (15,8 %), W (15,2 %) und S (9,2 %) aus. Die geringsten Windgeschwindigkeiten mit jeweils 7,4 m/s werden aus N (4,2 %) bis NO (3,1 %) angegeben. Die Mehrzahl der Werte bewegt sich richtungsunabhängig zwischen 7,4 m/s und 10 m/s.

Im Seegebiet nördlich Mecklenburgs wurden die in Tabelle 7 dargestellten mittleren Luft- und Wassertemperaturen gemessen. Ergänzend dazu sind die Lufttemperaturen der Station Warnemünde aufgenommen.

Tabelle 7: Monatsmittel der Luft- und Wassertemperaturen im Seegebiet nördlich Mecklenburg sowie Monatsmittel der Lufttemperatur an der Station Warnemünde in °C für den Zeitraum von 1950 bis 2005 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie 2008) sowie Monatsmittel der Lufttemperatur an der Station Hiddensee-Vitte (Zeitraum 1991 - 2020) in (DWD 2022), aus TNU (2022a)

| | Jan. | Feb. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|--------------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------------|
| Lufttemperatur | 2,1 | 1,8 | 3,1 | 5,7 | 9,7 | 14,2 | 17,4 | 17,6 | 14,7 | 10,7 | 6,3 | 3,4 | 8,9 |
| Wassertemperatur | 2,3 | | 3,5 | 6,1 | 11,4 | 14,9 | 17,8 | 19,6 | 16,3 | 12,1 | 7,5 | 4,5 | |
| Lufttemperatur Hiddensee-Vitte | 1,5 | 1,6 | 3,5 | 7,5 | 11,8 | 15,5 | 18,1 | 18,2 | 14,7 | 10,1 | 5,8 | 2,8 | 9,3 |

An der Messstation Darßer Schwelle wird Niederschlag nicht aufgezeichnet, so dass für die Darstellung des Niederschlages auf die Messdaten der Station [Hiddensee-Vitte](#) zurückgegriffen wird.

Tabelle 8: Monats- und Jahresmittel der Niederschlagshöhen an der Station Hiddensee-Vitte in mm für den Zeitraum von 1991 bis 2020 (DWD 2022), aus TNU 2022a)

| Jan. | Feb. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------------|
| 40 | 32 | 33 | 29 | 43 | 55 | 55 | 64 | 53 | 52 | 48 | 46 | 549 |

Zur Beschreibung der Bewölkung stehen Erfassungen für den Bereich nördlich Mecklenburgs zur Verfügung. Danach zeigen die Monate Dezember und Januar den höchsten Bedeckungsgrad, der Monat Mai den geringsten.

Tabelle 9: *Monatsmittel des Bedeckungsgrades im Seegebiet nördlich Mecklenburg in Achtern für den Zeitraum von 1950 bis 2005 (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, aus TNU 2022a)*

| Jan. | Feb. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------------|
| 6,0 | 5,9 | 5,5 | 4,9 | 4,4 | 4,9 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 5,2 | 5,9 | 6,1 | 5,2 |

Für die Sonnenscheindauer stehen Daten der Station [Barth](#) zur Verfügung. Für den Monat Mai zeigt sich die längste Sonnenscheindauer, für die Monate Dezember und Januar die geringsten. Dieses Bild zeigt sich nahezu für alle Messstationen des Ostseeraumes.

Tabelle 10: *Monatsmittel der Sonnenscheindauer an der Station Barth in Stunden für den Zeitraum von 1991 bis 2020 (DWD 2022), aus TNU 2022a)*

| Jan. | Feb. | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Okt. | Nov. | Dez. | Jahr |
|------|------|------|-------|-----|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| 47 | 67 | 132 | 206 | 258 | 253 | 255 | 223 | 167 | 111 | 52 | 35 | 1.805 |

Die Auswertung von Luftgütedaten des Luftmessnetzes Mecklenburg-Vorpommerns ergab, dass die Parameter Schwefeldioxid, Feinstaub (PM10, PM2,5), Stickoxide, Ozon, Benzol, Kohlenmonoxid und div. Schwermetalle im Feinstaub eingehalten werden. Ausnahme bildet lediglich der PM10-Tagesmittelwert, bei dem Überschreitungen registriert wurden (der Grenzwert für das Jahresmittel wird eingehalten) sowie Stickstoffdioxid an der Messstation Rostock-Am Strande (überwiegend verkehrsbedingt).

Für das Vorhabengebiet liegen keine konkreten Daten hinsichtlich der Luftgüte vor. Es ist davon auszugehen, dass es sich um ein Gebiet mit geringer Schadstoffbelastung handelt.

Bewertung

Kleinklimatische Vorbelastungen ergeben sich durch den vorhandenen Windpark Baltic I und damit verbundene lokale Windfeldveränderungen.

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebietes stellt klimatisch einen natürlichen, wenig beeinträchtigten Bereich dar. Gegenüber dem übrigen Seegebiet zeichnet sich der Vorhabenstandort nicht durch besondere klimatische Eigenschaften aus, so dass eine geringe Empfindlichkeit besteht.

Bereiche mit einem Schutzstatus (z. B. Luftreinhaltegebiete) liegen im Untersuchungsraum nicht vor. Es handelt sich um ein Gebiet mit geringer Vorbelastung hinsichtlich der Luftgüte.

Aufgrund der generellen Eigenschaften von großen Wasserflächen als Frischluftentstehungsgebiete und Bereiche mit luftreinigender und klimaschützender Wirkung, wird das Vorhabengebiet als hochwertig eingestuft.

Gebiete mit geringer Schadstoffbelastung und Gebiete mit luftverbessernder Wirkung stellen besondere Funktionselemente des Schutzgutes Klima/ Luft dar. Da das Gebiet mangels Wirkräumen jedoch faktisch keine Bedeutung als lufthygienischer Funktionsraum besitzt, wird keine besondere Funktionsausprägung hinsichtlich des Schutzgutes Klima festgestellt.

7.6 Landschaftsbild

7.6.1 Bestand in der Zone der Sichtbarkeit gemäß Fachgutachten Landschaftsbild

Küstenmorphologie

Die Morphologie des dem Windpark vorgelagerten Küstenbereichs wird durch die quartären Ausgangsstrukturen sowie Abtragungs-, Transport- und Akkumulationsprozesse des litoralen Systems bestimmt. Ein stetiger Wechsel von Steil- und Flachküsten prägt die Außenküsten Mecklenburg-Vorpommerns.

Die Steilküsten sind durchschnittlich 5 km lang, wobei die Halbinsel Wittow mit ihrer ca. 20 km langen Steilküste eine Ausnahme bildet. Die Flachküsten aus Nehrungen und Haken weisen eine durchschnittliche Länge von 8 km auf. Die Flachküste bei Zingst ist hier mit ca. 20 km Länge eine weitere Ausnahme.

Der untersuchte Küstenabschnitt lässt sich im Wesentlichen den morphologischen Küstentypen "Ausgleichsküste Mecklenburg" (bis Rostocker Heide) und "Boddenausgleichsküste Vorpommern" (Rostocker Heide bis Insel Usedom) zuordnen. Die Ausgleichsküste wird durch einen Sedimenttransport von Westen geprägt, wodurch der ehemals stark gegliederte Küstenverlauf geglättet und somit ausgeglichen wird. Typisch für die Boddenausgleichsküste ist eine in hohem Maße gegliederte und sehr unregelmäßige Küstenlinie. Bei dieser Küstenform sind pleistozäne Inselkerne durch Nehrungen miteinander verbunden und bilden auf diese Weise fast vollständig vom Meer isolierte Boddengewässer. Die Steilküsten wirken hier als Materiallieferanten für die Nehrungen und Sandhaken. In flachen Küstengewässern mit geringer Strömungsenergie kann es somit zu starken Verlandungsvorgängen kommen.

Den Steilküsten kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie als Gerüstelemente der Küsten wirken und das Küstenrelief in hohem Maße prägen. Weitere morphologisch relevante Orte für die Wahrnehmung sind natürliche Dünen mit Höhen um die 10 m. Dünen finden sich häufig hinter den Stränden. Neben den natürlichen Dünen gibt es unmittelbar hinter den Stränden künstliche Dünenwälle und Deiche, wie auf den Halbinseln Fischland, Darß und Zingst, von denen an den vielen Strandabgängen, eine weite Aussicht auf den Meereshorizont und somit auf den Windpark gegeben ist.

Landnutzungen

Die Bedeutung des Landschaftsbildes ermisst sich unter anderem aus der Nutzung des Betrachterstandortes. Für die Erholungsnutzung spielt der Wert eines Landschaftsbildes eine ungleich höhere Rolle als etwa für eine industrielle oder verkehrliche Nutzung.

Im Untersuchungsraum ist unter dem Gesichtspunkt der Landschaftsbildanalyse das Verhältnis von Tourismus, Landwirtschaft und Naturschutz zu industriellen Nutzungen und gleichgearteten anthropogenen Überprägungen von Bedeutung.

Natur- und Landschaftsschutzflächen stehen vielfach gerade wegen ihrer Seltenheit, Einmaligkeit und ihrer ungestörten Eigenart oder landschaftlichen Schönheit unter Schutz. Die Gefahr einer ästhetischen Beeinträchtigung ist dort groß, wo diese Flächen zugleich der Erholung dienen. Dies gilt auch für besonders naturnahe, jedoch nicht unter Schutz gestellte Uferbereiche.

Den Landwirtschaftsflächen kommt im Allgemeinen aufgrund ihrer vorwiegend produktionsorientierten Erscheinung und der damit oft verbundenen visuellen Monotonie ein geringerer ästhetischer Eigenwert zu als den Erholungs- und Naturschutzflächen. Allerdings darf nicht verkannt werden, dass auch Landwirtschaftsflächen zum Inventar einer ungestörten Erholungslandschaft gehören.

Der dem Windpark vorgelagerte Küstenraum ist durch einen hohen Anteil von Natur- und Kulturlandschaft mit einer Vielfalt an Stränden, Wäldern, Feldern, Wiesen und Heidelandchaften, Hügeln, Dörfern und tourismusorientierten Kleinstädten geprägt.

Die Ausweisung von Schutzgebieten, insbesondere des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft spiegeln einen hohen Anteil von besonderer und naturnaher Landschaftsausstattung wider. Hinsichtlich der Besonderheit des Landschaftsbildes ist die enge Verzahnung von Land- und Wasserbereichen als wertvoller Natur- und Lebensraum prägnant. Insbesondere bezüglich der Küstenmorphologie hat die Küstenlandschaft im Untersuchungsraum hinsichtlich der Strukturvielfalt einen hohen Eigenwert.

Der betrachtete Küstenraum ist eine für den Fremdenverkehr prädestinierte Landschaft, die darüber hinaus eine hohe Zahl jährlicher Sonneneinstrahlungstunden verzeichnet. Der Fremdenverkehr konzentriert sich in Mecklenburg-Vorpommern vor allem in und um die Ortschaften herum, während die umgebende Landschaft vielfach unter Naturschutz steht. Der gesamte vorgelagerte Küstenraum insbesondere die Reihung Fischland, Darß, Zingst, Hiddensee ist deshalb Tourismusschwerpunktraum. Besonders markante Industrie und Verkehrsanlagen fehlen vollständig und sind erst auf der Festlandseite vorhanden.

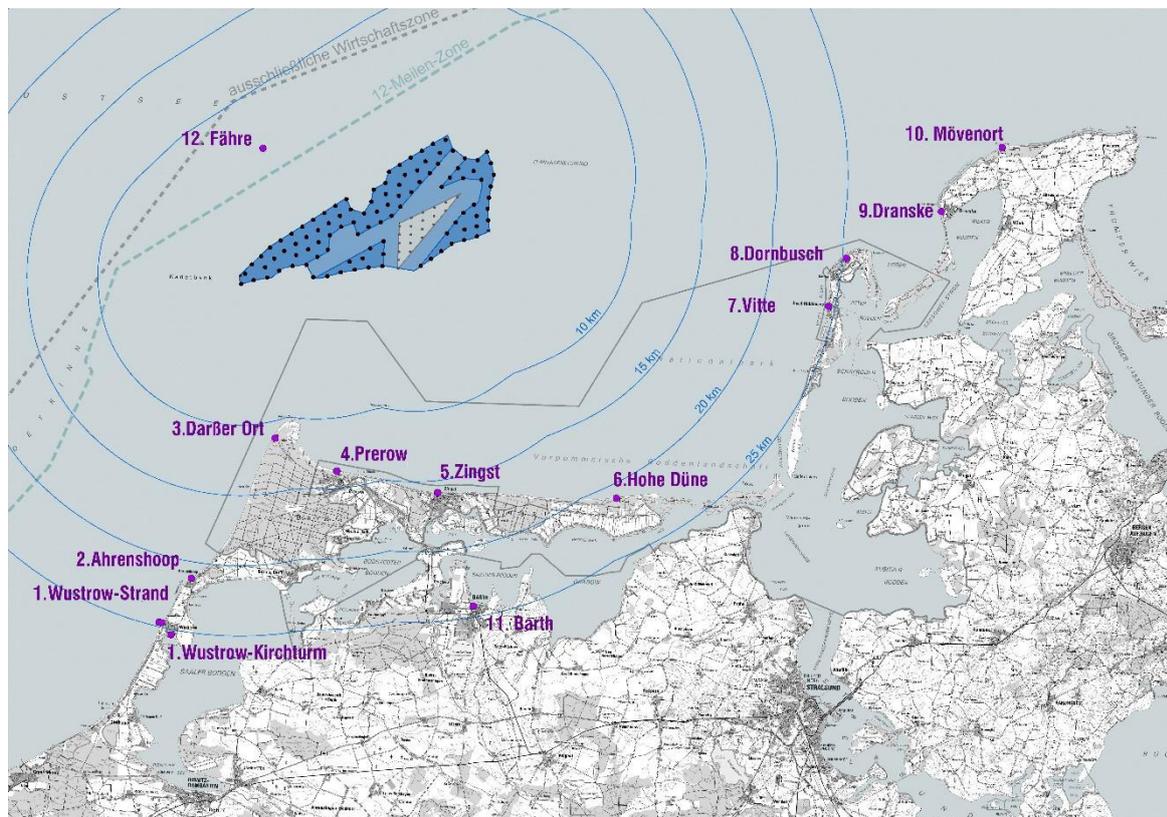


Abbildung 4: Karte der Betrachterstandorte für die Landschaftsbilduntersuchung

Betrachterstandorte

Für die Bestandsanalyse und anschließende Konfliktanalyse wurden die folgenden Betrachterstandorte (Abb. 4) als repräsentative Referenzpunkte für besondere Orte der Wahrnehmung im vorgelagerten Küstenraum analysiert. Die detaillierte Beschreibung der Betrachterstandorte ist dem Fachgutachten Landschaftsbild zu entnehmen (UMWELTPLAN 2022, Kap. 2.4).

Tabelle 11: Untersuchte Betrachterstandorte und Betrachterstandpunkte im Rahmen des Fachgutachtens Landschaftsbild (UMWELTPLAN 2022)

| Nr. | Ort | Standpunkt |
|-----|------------------------------|---|
| 1 | Wustrow | a) Kirchturm b) Strand c) Seebrücke |
| 2 | Ahrenshoop | a) Strand |
| 3 | Darßer Ort | a) Leuchtturm |
| 4 | Prerow | a) Strand |
| 5 | Zingst | a) Seebrücke |
| 6 | Hohe Düne (Halbinsel Zingst) | a) Dünenrand |

| Nr. | Ort | Standpunkt |
|-----|-----------------------------|---------------------------------|
| 7 | Vitte (Insel Hiddensee) | a) Strand |
| 8 | Dornbusch (Insel Hiddensee) | a) Leuchtturm |
| 9 | Dranske (Insel Rügen) | a) Strand |
| 10 | Mövenort (Insel Rügen) | a) Strandaufgang Oberpodest |
| 11 | Barth | a) Kirchturm |
| 12 | Fähre (Schiffsposition) | a) Fährlinie Rostock-Trelleborg |

Zusammenfassend lässt sich die dem OWP Gennaker vorgelagerte Küstenlandschaft wie folgt beschreiben:

Die Küstengebiete, vor allem die Uferbereiche bestehend aus Stränden, Steilküsten und Dünen, sind aufgrund ihrer Wertigkeit und Beschaffenheit, Charakteristik und Naturnähe, hier vor allem

- Weite und Überschaubarkeit sowie
- der besonderen Wirksamkeit von vertikalen Elementen in weiten horizontal ausgerichteten Landschaftsräumen

empfindlich gegenüber landschaftsbildwirksamen Eingriffen.

Die Küstenlinie ist aufgrund der küstendynamischen Prozesse eine Ausgleichsküste und besitzt deshalb ein hohes Maß an Veränderungspotenzial, Selbststeuerung und Variabilität in der Erscheinung. Zu den Einflussfaktoren gehören

- Wasserbewegung (Strömung u. Wellen, Wasserstände),
- Wind,
- Küstenabbrüche und Küstenneubildung,
- Wechselnde Vegetation,
- einfallendes Licht (Einfallswinkel, Reflektion und Farbton).

Grundsätzlich ist diese Dynamik an der gesamten Küste vorhanden und wahrnehmbar, aber wirkt besonders hoch an exponierten Standorten und Abschnitten mit keiner oder geringer touristischer Nutzung im Uferbereich. Hierzu zählen die windexponierten Orte:

- Darßer Ort und
- Hohe Düne auf der Halbinsel Zingst.

Zu den weiteren Küstenbereichen mit hohem Veränderungspotenzial zählen die Steil- und Flachküsten mit einer hohen Abtragsrate.

- Steilküste zwischen Ahrenshoop und Wustrow,
- Darßer Weststrand,
- Dornbusch (Hiddensee),

– Steilküste von Dranske bis Arkona.

Die Bereiche Darßer Ort, Dornbusch, Hiddensee und Rehbergort bis Mövenort sind aufgrund ihrer morphologischen Exponiertheit Orte an der Küstenlinie, die weithin wahrnehmbar sind und in verschiedensten Sichtüberlagerungen mit Land und Wasser als besonders ästhetisch, natürlich und für die örtliche Küstenlinie charakteristisch wahrgenommen werden.

Der besonderen Eigenart, Natürlichkeit und Dynamik der behandelten Küstenlandschaft wurde durch die Schaffung des Nationalparks Vorpommersche Boddenlandschaft als Schutzgebiet mit überregionaler Bedeutung, entsprochen.

Im vorgelagerten Küstenbereich sind die Ortschaften Wustrow, Ahrenshoop, Prerow, Zingst und Vitte die Tourismuszentren. Oft sind die Ortschaften in ihrem Kern durch historisch bedeutsame und typische sowie angepasste Bebauung geprägt. Die Orte stehen in ihren Ausdehnungen und Bauhöhen in einem maßstäblichen Verhältnis zur umgebenen Landschaft und sind in Teilen integriert und zu kleinräumigen charakteristischen Einheiten verschmolzen (z. B. Ahrenshoop).

Die Ortschaften sind nur punktuelle Orte der Wahrnehmung des Meereshorizontes. Sichtbeziehungen von den Ortschaften sind in der Regel durch Dünen, Deichbauten und Gehölzstrukturen nicht gegeben. Besondere Orte der Erlebbarkeit von Küstenlandschaft und der Ostsee sind in erster Linie die Seebrücken, die Strände und bei Überschaubarkeit die Steilküsten sowie Hügelkuppen. Weitere Punkte sind Platzsituationen (z. B. Zingst) oder die zahlreichen Strandaufgänge über Dünen, Deiche und Steilküsten.

Vom Wasser aus können die Orte nur im geringen Umfang wahrgenommen werden. Die natürliche Küstenlinie wird im Wesentlichen nur in sehr kleinen Abschnitten und vor allem durch die Seebrücken durchbrochen. Aufgrund der Maßstäblichkeit und Integration der Ortschaften in die Küstenlinie haben diese eine untergeordnete Bedeutung. Die Landschaftsbildsensibilität des Küstenstreifens in diesen Bereichen ist deshalb ebenfalls hoch.

7.6.2 Bestand im Vorhabengebiet

Am Vorhabenstandort selbst sowie im nahen Umfeld sind keine Landschaftsstrukturen vorhanden, die nicht dem Landschaftsraum der freien Ostsee im Küstenmeer zugehörig sind. Von der Vorhabenfläche umschlossen besteht mit dem OWP Baltic 1 (21 OWEA) eine Vorbelastung, die für die Bewertung des Landschaftsbildes relevant ist.

Der Vorhabenstandort und seine Umgebung wird derzeit insbesondere durch Fischerei und Sportboottourismus genutzt. Eine besondere Prägung ist nicht gegeben. Durch die Nähe zur westlich bis nordwestlich verlaufenden Kadettrinne als intensiv genutztem Seeweg besteht in dieser Hinsicht eine Vorbelastung in Bezug auf die Sichtichtung von Land (südlich bis östlich) aus Richtung OWP.

Die bestimmenden Faktoren der Ostsee sind die Weite der Meeresoberfläche, ihre Dynamik und das typische Seeklima und die damit einhergehenden vielfältigen Wetterphänomene. Die Horizontlinie geht bei entsprechender Lichtsituation in die Meeresoberfläche über. Zum Landschaftserleben gehören weiterhin die mit der Fauna verbundenen Faktoren wie Sichtung und Geräuschkulisse von seetypischen Arten, aber auch der Schiffs- und Bootsverkehr.

7.6.3 Bewertung der Landschaftsbildräume

Die Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale in Mecklenburg-Vorpommern, Teil IV.3 - Landschaftsbild - zeigt für die dem Vorhaben vorgelagerten Küstenräume im Untersuchungsraum von 20 km mit Ausnahme der Siedlungen und den Bereich Dranske hochwertige bis sehr hochwertige Landschaftsbildräume mit einer hohen Schutzwürdigkeit im unmittelbaren Bereich der Ostseeküste (vgl. Karte 1 UMWELTPLAN [2022](#), [TNU 2022a](#)).

Im Folgenden werden nur die Landschaftsbildräume in der eingriffsrelevanten Wirkzone des OWP Gennaker betrachtet (11 km).

Im Bereich der zu berücksichtigenden visuellen Wirkzone für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Landschaftsbild befinden sich gemäß „Landesweiter Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale in Mecklenburg-Vorpommern“ (LAUN M-V 1996) die in der folgenden Tabelle dargestellten und bewerteten Landschaftsbildräume (LBR).

Der flächenmäßig am stärksten betroffene Landschaftsbildraum der Ostsee ist nicht Bestandteil der „Landesweiten Analyse“ so dass hier keine grundsätzliche Bewertung vorliegt. Die Wasserfläche der Ostsee ist ein Landschaftsraum, welcher sich grundsätzlich von allen anderen unterscheidet. Seine Qualität liegt in der Weite, der im Verhältnis zur Flächendimension ebenen Wasserfläche und der Horizontlinie. Aufgrund dieser Qualitäten bestehen scheinbar keine Sichtbarkeits- oder Raumgrenzen. Objekte in diesem Landschaftsraum, wie Schiffe oder Windenergieanlage, sind deshalb potenziell uneingeschränkt wahrnehmbar und durchbrechen die weiträumige Raumqualität und können überdies weiträumig wirken (UMWELTPLAN [2022](#)). Durch die mit mehr als 10 km große Entfernung von der Küste besteht eine geringe Wertigkeit hinsichtlich der naturräumlichen Vielfalt. Die Weite des Meeres hingegen ist eine Eigenart der Meereslandschaft und deshalb von besonderem Wert.

[Die Naturnähe und Landschaftsbildqualität des betroffenen marinen Landschaftsbildraumes der Ostsee wird mit sehr hoch bewertet.](#)

Tabelle 12: Landschaftsbildräume im Bereich der visuellen Wirkzone der OWEA

| LBR-Nr. | Bezeichnung | Bewertung | Größe im Bereich der Wirkzone in ha |
|---------------|-------------|-----------|-------------------------------------|
| GW | „Ostsee“ | sehr hoch | 87.722 |
| II 5-1 | Darßer Ort | sehr hoch | 91 |
| <i>Summe:</i> | | | 87.813 |

Besondere Wert- und Funktionselemente des Schutzgutes Landschaftsbild sind:

- Markante geländemorphologische Ausprägungen (z. B. ausgeprägte Hangkanten)
- Naturhistorisch bzw. geologisch bedeutsame Landschaftsteile und -bestandteile (z. B. Binnendünen)
- Natürliche und naturnahe Lebensräume mit ihrer spezifischen Ausprägung an Formen, Arten und Lebensgemeinschaften (z. B. Hecken)
- Gebiete mit kleinflächigem Wechsel der Nutzungsarten
- Landschaftsräume mit Raumkomponenten, die besondere Sichtbeziehungen ermöglichen
- Landschaftsräume mit überdurchschnittlicher Ruhe

Die im eingriffsrelevanten Wirkungsbereich des OWP Gennaker liegenden Landschaftsbildräume haben somit aufgrund ihrer sehr hohen Wertigkeit besondere Bedeutung bezüglich des Schutzgutes Landschaftsbild.

Vorbelastungen bestehen durch den vorhandenen OWP Baltic 1 und werden im Rahmen der Ermittlung der Konfliktanalyse und Kompensationsermittlung berücksichtigt.

8 Vermeidungs-, Minderungs- und Schutzmaßnahmen

Nach § 15 BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen zu mindern.

8.1 Ebene der Raumordnung

Übergeordnete Grundlage für die Vermeidung von Eingriffen bzw. Eingriffsintensitäten ist die raumordnerische Steuerung der Standorte für Windenergieanlagen im Küstenmeer durch die Ausweisung von Vorranggebieten für marine Windenergienutzung im Landesraumentwicklungsprogramm (MFEIL MV 2016). Diese Ausweisung erfolgt u. a. auf der Grundlage eines Gutachtens, das anhand verschiedener Kriterien (Naturschutzaspekte, biotische Schutzgüter und anthropogene Nutzungen) eine Prüfung zum Inhalt hat, inwieweit Gebiete vor der Mecklenburgischen Küste für eine Nutzung von Offshore Windenergie geeignet sind. Auf diese Weise wurden Gebiete, die z. B. Kernbereiche des Zugvogelgeschehens darstellen, von vornherein für die Ausweisung von Vorranggebieten ausgeschlossen. Wesentliche Konflikte wurden somit bereits auf landesplanerischer Ebene ausgeschlossen (TNU [2022a](#)).

8.2 Ebene der technischen Planung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung von Eingriffen sind bereits Bestandteil der technischen Planung und werden in den LBP nachrichtlich übernommen. Die Nummerierung erfolgt entsprechend als Kategorie Technische Maßnahmen „TM“.

Tabelle 13: Übersicht über Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen OWP Gennaker im Rahmen der technischen Planung

| Nr. | Bezeichnung | Schutzgut |
|------|--|---|
| TM 1 | Minimierung der Flächeninanspruchnahme | Biotope/ Benthos, Boden/ Sedimente, Fauna/ Fische |
| TM 2 | Vermeidung und Minderung der Emissionen und Immissionen | alle |
| TM 3 | Minderung von visuellen Effekten | Fauna, Landschaftsbild |
| TM 4 | Schutz der natürlichen Ressourcen in der Bau- und Betriebsphase | alle |
| TM 5 | Vermeidung von Lichtimmissionen in Tierlebensräume und von Individuenverlusten | Fauna/ Vögel |

TM 1 Minimierung der Flächeninanspruchnahme

Die gewählte Gründungsvariante beinhaltet bereits eine Minimierung der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme gegenüber anderen Gründungsvarianten. Der Monopile hat nachweislich die geringste Flächeninanspruchnahme aller heute am Markt verfügbaren Gründungsvarianten.

Im Zuge der Planung des OWP werden die gewählten Fundamente der einzelnen OWEA bzw. der USP entsprechend der Bedingungen im Naturraum – insbesondere des Baugrundes, der Wassertiefen und der Wind-Wellen-Situation - und den daraus resultierenden Anforderungen an die Standsicherheit berechnet. Die Berechnungen basieren zum Zeitpunkt des Genehmigungsantrags ausschließlich auf Worst Case-Szenarien, um technisch selbst den ungünstigsten Fall noch abzubilden. Ungeachtet dessen wird eine effiziente, wirtschaftliche und ressourcenschonende Lösung angestrebt. Nach der Genehmigung und im weiteren Projektvollzug wird der Schwerpunkt der Ausführungsplanung auf der Optimierung der technischen Lösungen liegen. Die Festlegung der optimalen Ausführung der Fundamente hat zum Ziel, durch standortabhängige Variationen in Bezug auf weitere Spezifizierung des Baugrundes, Durchmesser der Monopiles, Ausprägung des konischen Teils, Wandstärke sowie Einbindelänge eine Reduzierung der Fundamentdimensionen wie Durchmesser und Längen zu erreichen und damit zugleich die tatsächliche Flächeninanspruchnahme zu minimieren.

Auch die in der Genehmigungsplanung zugrunde gelegte Dimensionierung des Kolk-schutzes wird im Rahmen der technischen Feinplanung hinsichtlich möglicher Flächeneinsparungen optimiert.

Durch die Bündelung des OWP Gennaker mit dem bestehenden OWP Baltic 1 mit entsprechender Netzanbindung wird die Verlegung zusätzlicher Seekabel und ein damit verbundener zusätzlicher Eingriff in Natur und Landschaft vermieden.

TM 2 Vermeidung und Minderung der Emissionen und Immissionen

Im Rahmen des Normalbetriebes des OWP Gennaker sind neben den Abgasen der Schiffe zur Wartung keine Luftschadstoffemissionen zu erwarten. Im Falle der Nutzung von Notstromaggregaten in Störfällen entstünden geringe Luftschadstoffemissionen, allerdings nur im Störfall, wie z. B. einer Netzunterbrechung. Durch Verwendung effizienter Technik werden auf das geringstmögliche Maß beschränkt.

Die Lichtemissionen des Windparks resultieren, bei Anwesenheit von Personal, auf einzelne Arbeitsbeleuchtungen sowie aus der obligatorischen Kennzeichnung als Schifffahrts- bzw. Luftverkehrshindernis. [Die Beleuchtungen für die Hinderniskennzeichnung werden entsprechend den behördlichen Anforderungen umgesetzt. Eine Verminderung der Lichtemission der OWEA wird durch die inzwischen obligatorische bedarfsgesteuerte Hinderniskennzeichnung für die Luftfahrt erreicht. Diese wird nur dann nachts eingeschaltet, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Alle Flughindernisfeuer werden miteinander synchronisiert sowie mit den Feuern der Schifffahrtshinderniskennzeichnung harmonisiert.](#)

Somit kommt es nicht über das notwendige Maß hinaus zu erheblich negativen Lichtemissionen. Nähere Informationen dazu sind den Kennzeichnungskonzepten der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Um die Sicherheit des unterseeischen U-Boot-Verkehrs zu gewährleisten, werden Sonar-transponder eingesetzt. Um die unterseeische Lärmbelastung zu minimieren, befinden sich diese nur an einzelnen OWEA der Peripherie (Eckpunkte) und werden lediglich in Notfällen ausschließlich durch ein gerichtetes Aktivierungssignal der Marine aktiviert.

Zur Verminderung der Auswirkung baubedingter Schallemissionen auf Meeressäuger siehe Maßnahme S 1.

TM 3 Minderung von visuellen Effekten

Visuelle Effekte in der Betriebsphase der Windenergieanlagen werden durch langsam laufende, dreiflügelige Anlagen minimiert, welche mit einer einheitlichen, unauffälligen, nicht reflektierenden Farbe beschichtet werden, die sich bereits in vielen Windparkprojekten bewährt hat. Die Farbgebung der OWEA erfolgt fast ausschließlich in einem matten Lichtgrau (RAL 7035), welches die Einbettung der einzelnen Anlagenteile in die tagsüber überwiegend hell bis mittelgrau wirkende marine Umgebung fördert und den Kontrast reduziert. [Durch die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung werden die Hindernisfeuer der Luftfahrtskennzeichnung nur dann nachts eingeschaltet, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Den Rest der Zeit bleiben sie ausgeschaltet.](#)

Durch die räumliche Bündelung mit dem bestehenden OWP Baltic 1 wird eine Konzentration von OWEA erreicht und einer Zersplitterung sowie einer damit verbundenen zusätzlichen optischen Breitenwirkung entgegengewirkt.

TM 4 Schutz der natürlichen Ressourcen in der Bau- und Betriebsphase

Im Bau und Betrieb des OWP Gennaker erfolgt grundsätzlich ein sparsamer Umgang mit Wasser und anderen Stoffen sowie Materialien. Wasser wird vornehmlich auf den USP genutzt. Durch die Notwendigkeit des Antransports von Materialien und Betriebsmitteln einschließlich des Frischwassers wird bereits aus wirtschaftlichen Gründen eine sparsame Verwendung angestrebt. Das Abwasser und andere auszutauschende Stoffe werden den jeweiligen Anlagenteilen entnommen und in geeigneten Behältnissen per Schiff an Land gebracht und dort weiterbearbeitet bzw. dem Recyclingprozess zugeführt. Nähere Angaben sind dem Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Entsprechend § 6 KrWG werden in der Bau- und Betriebsphase des OWP Gennaker Abfälle entsprechend der Abfallhierarchie vermieden, zur Wiederverwendung vorbereitet, recycelt, einer sonstigen Verwertung (energetische Verwertung und Verfüllung) zugeführt oder beseitigt. Die konkrete Vorgehensweise ist detailliert im Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept geregelt.

Durch die Erarbeitung und Fortschreibung komplexer Kennzeichnungs-, Schutz- und Sicherheitskonzepte wird die Gefahr von Kollisionen und Havarien nahezu ausgeschlossen.

TM 5 Vermeidung von Lichtimmissionen in Tierlebensräume und von Individuenverlusten

Um eine Anlockung und ein Eindringen von Tieren (z. B. Insekten) in Lichtquellen zu vermeiden, kommen nur allseitig geschlossene und abgedichtete Leuchtquellen zum Einsatz. Zudem werden gerichtete Beleuchtungen verwendet, die eine unnötige Ausleuchtung des Naturraums verhindern (z. B. indirekt bei der Nahbereichskennzeichnung für die Schifffahrt durch homogene Ausleuchtung der Tageskennzeichnung). Die Beleuchtung wird insgesamt auf das aus Sicherheitsgründen notwendige Maß beschränkt.

Große Anlagenteile wie die Gondeln sind gekapselt bzw. abgedichtet, so dass Quartiermöglichkeiten und damit verbundene Individuenverluste im Betrieb des OWP vermieden werden.

8.3 Ebene der naturschutzfachlichen Planung

In der folgenden Übersicht werden alle schutzgutbezogenen Vermeidungs-, Minderungs- und Schutzmaßnahmen aufgeführt, die sich aus den in Kap. 6 genannten Gutachten sowie aus dem generellen Vermeidungsprinzip i. S. d. Eingriffsregelung ableiten. Diese werden zusätzlich in Maßnahmenblättern im Kap. 12 dargestellt.

Tabelle 14: Übersicht über Vermeidungs- Minderungs- und Schutzmaßnahmen

| Maßnahmen-Nr. | Bezeichnung | Bezug | Schutzgut |
|----------------------|---|--------------------|---------------------|
| S 1 | Erarbeitung eines Vergrämungs- und Schallschutzkonzeptes für die Bauphase | FFH, AFB, UVS, LBP | Fauna/ Meeressäuger |
| S 2 | räumliche und zeitliche Anpassung der Rammarbeiten | AFB, FFH | Fauna/ Meeressäuger |
| S 3 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel (Stand August 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |
| S 4 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse (Stand Mai 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Fledermäuse |
| S 5 | Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |

S 1 Erarbeitung eines Vergrämungs- und Schallschutzkonzeptes für die Bauphase

Während der Bauphase besteht die Möglichkeit der Störung und/ oder Verletzung von Schweinswalen durch den Rammschall.

Durch Vergrämungsmaßnahmen, z. B. [Soft-Start \(langsames Erhöhen der Rammintensität\)](#) und [Anwendung von Pingern und Seal Scarern](#), wird eine Verletzung von Schweinswalen, insbesondere denen, die sich im Umfeld von 750 m von der jeweiligen Rammstelle aufhalten könnten, vermieden.

Nach UBA (2011) ist ein Schallschutzpegel von 160 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ bzw. Spitzenpegel von 190 dB in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle einzuhalten. Zur Festlegung und Umsetzung spezifischer, dem Stand der Technik entsprechender Maßnahmen zur Einhaltung dieser Vorgabe wird ein Schallschutzkonzept erarbeitet und der Genehmigungsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt.

Gemäß dem derzeitigen Stand der Technik sind verschiedene Maßnahmentypen möglich. So können zum Beispiel für den Rammvorgang Blasenschleier, Hydroschalldämpfer oder ggf. eine Schallschutzschale als Stahlrohr über dem 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. Bis zum Baubeginn ist eine Weiterentwicklung von Schallschutztechnologien und Maßnahmen zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt im Zuge der derzeitigen Planung keine weitere Konkretisierung.

S 2 Räumliche und zeitliche Anpassung der Rammarbeiten

Sofern es die wetterbedingten Gegebenheiten (klare Sicht, ruhige See) zulassen, werden die Rammarbeiten zu einem möglichst frühen Zeitpunkt im Jahr an den peripheren Anlagen des OWP begonnen und sukzessive zum Zentrum des OWP fortgeführt. Somit können Schallimmissionen in die umliegenden Schutzgebiete (Darßer Schwelle und Kadetrinne im Westen, Plantagenetgrund im Osten) zum Zeitpunkt des Eintreffens der Schweinswale der Beltseepopulation aus den westlicheren Gebieten der Ostsee auf ein Minimum reduziert werden.

S 3 Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel (Stand August 2022)

Das Konzept nimmt Bezug auf Zugvögel, die in den Gefahrenbereich der Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) gelangen können. Bei nachweisbar stark erhöhtem Vogelzugaufkommen im Rotorbereich könnte eine vorübergehende Abschaltung von OWEA das Vogelschlagrisiko reduzieren, um eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos auszuschließen.

Das Monitoring beinhaltet die Erfassung der Zugintensität im und über dem Windpark mittels Radar sowie die Erfassung des Vorkommens von Vögeln im Rotorbereich. Mit einem Kamerasystem kann verifiziert werden, wie oft und in welcher Anzahl Vögel in einem definierten Sektor im unmittelbaren Rotorbereich fliegen. Diese Werte dienen als Eingangsparameter für ein Kollisionsmodell (MASDEN & COOK 2016), anhand dessen die theoretische Häufigkeit von Kollisionen berechnet und abgeschätzt werden kann.

Die Erfassungssysteme (Radar und Kamera) werden durchgängig während der Hauptzugzeiten, vom 01.03. bis 31.05. und 15.07. bis 30.11. betrieben. Während der übrigen Zeit des Jahres wird die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Konstellationen, die möglicherweise zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führen können, als vernachlässigbar angesehen. Von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko wird mangels etab-

lierter Bewertungsmaßstäbe ausgegangen, wenn mind. 1% der durch oder über den OWP ziehenden Vögel mit einer OWEA kollidieren.

Sofern diese Schwelle erreicht würde, wäre eine temporäre Abschaltung nach Überschreitung standortspezifischer Schwellenwerte einzuleiten. Die Dauer der Abschaltung solle so lange anhalten, bis die Erfassungssysteme eine Unterschreitung der definierten Schwellenwerte melden. Danach würden die Anlagen wieder in Betrieb genommen. Die Vorgänge werden protokolliert.

Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung von anlage- und betriebsbedingten Individuenverlusten von Zugvögeln durch Kollision mit OWEA. Das vorliegende Konzept dient als Schutzmaßnahme der Vorsorge und dem Ausschluss des Tötungstatbestandes im artenschutzrechtlichen Kontext.

S 4 Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse (Stand Mai 2022)

Die AAB-WEA (LUNG M-V 2016) ist auf den Onshore-Bereich ausgelegt und fordert ein zweijähriges Betriebsmonitoring ohne pauschale Abschaltzeiten im ersten Betriebsjahr, wenn eine Vorabuntersuchung kein erhöhtes Kollisionsrisiko nachweist. Die StUK4-konforme Basisuntersuchung im Vorhabengebiet ergab keine erhöhte Aktivität und damit auch kein erhöhtes Kollisionsrisiko für die Artengruppe Fledermäuse am untersuchten Standort (IFAÖ 2022g).

Die Vorgaben der AAB-WEA zur Ausgestaltung des Höhenmonitorings sind nicht ohne weiteres auf den Offshore-Bereich übertragbar. Vom Vorhabenträger wurde ein Konzept für das Betriebsmonitoring des OWP Gennaker erarbeitet (IFAÖ 2022r). Dieses liefert, mangels offshore-konformer Vorgaben, eine AAB-WEA-konforme offshore-bezogene Anleitung, um das standortspezifische Kollisionsrisiko nach der Errichtung der Windenergieanlagen durch ein akustisches Höhenmonitoring im Rotorbereich zu bewerten und zu verifizieren. Es basiert auf dem derzeitigen Stand von Wissenschaft und Technik und ist nach Vorliegen neuer Erkenntnisse und bei Bedarf anzupassen. Die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme S 4 beinhaltet die Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse.

S 5 Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung

Im OWP „Gennaker“ wird eine bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung eingesetzt werden. Die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung bewirkt, dass die rot blinkenden Flughindernisse auf den Gondeln sowie die Hindernisse am Turm nur bei Annäherung von Flugzeugen nachts temporär eingeschaltet werden. Durch die bedarfsgesteuerte Einschaltung wird die rote Flugbefeuerung aller 103 Anlagen ganz überwiegend eingeschaltet sein, wodurch die Anlockwirkung des OWP stark verringert wird.

9 Konfliktanalyse und Eingriffsbewertung

9.1 Biotopfunktion

In folgender Übersicht erfolgt die Analyse der vorhabensbedingten Wirkfaktoren hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope (Biotopfunktion inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen) einschließlich der Bewertung der Eingriffsrelevanz.

Da im Vorhabengebiet keine autochthonen Makrophytenvorkommen vorhanden sind, erfolgt keine weitere Betrachtung dieser Funktion.

Table 15: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Veränderungen der Biotopfunktion im Vorhabengebiet | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Immission von Luftschadstoffen in die Ostseebiotope. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Schallimmission auf die Ostseebiotope | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | <p>Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt.</p> <p>Auswirkungen auf die Biotopfunktion inkl. faunistische Funktionen allg. Bedeutung sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Biotopbeeinträchtigung. Zudem werden Schallschutzmaßnahmen umgesetzt (Maßnahme S 1).</p> <p>Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes | <p>Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjacken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss.</p> <p>Durch Verdichtung des Sedimentes und Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften im Bereich der Stelzen kommt es zu einer jeweils kleinflächigen Biotopbeeinträchtigung mit mittlerer Beeinträchtigungsintensität. Bei 103 OWEA-Fundamenten und</p> | erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, Flächengröße 1,4 ha |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|--|
| | 8 USP-Fundamenten und jeweils einem Umsetzungsvorgang ergibt sich eine temporäre Flächenbeanspruchung von 14.119,2 m ² (2 x (103+8) x 63,6 m ² = 14.119,2 m ²). | |
| Lichtemissionen | Baubedingte Lichtemissionen beschränken sich auf die Bauzeit. Nächtliche Bauarbeiten sind nicht ausgeschlossen, die jeweilige Beleuchtung beschränkt sich auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung an der jeweiligen Lokation. Die baubedingten Lichtemissionen führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung der Biotopfunktion im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Infolge der Rammarbeiten für die Einbringung der OWEA-Fundamente sowie der USP-Fundamente in den Meeresboden kommt es neben Schallimmissionen (s.o.) zu Erschütterungen/ Vibrationen und damit zur vorübergehenden Beeinträchtigung der Biotopfunktion. Die Auswirkungen auf die Biotopfunktion inkl. faunistischer Funktionen allg. Bedeutung sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Biotopbeeinträchtigung. Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen werden in Kap. 9.2 betrachtet. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf die Biotopfunktion und das Makrozoobenthos (Schleppnetzfischerei). | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel kommt es im Grabenbereich zu Sedimentumschichtungen und Verlust der Benthos-Organismen und damit zu einer Biotopbeeinträchtigung. Bei einer Breite des Kabelgrabens von ca. 1 m betrifft diese Beeinträchtigung bei einer Länge der Verkabelung von 144 km 144.000 m ² (=14,4 ha). Im Bereich der Auflageflächen des Einspül-ROV (Kettenfahrzeug) kommt es zur Komprimierung des Sedimentes und zum Teilverlust von Benthos-Organismen und damit zu einer Biotopbeeinträchtigung. Bei einer Breite der Kettenspuren von 1,20 m betrifft diese Beeinträchtigung bei einer Länge der Verkabelung von 144 km 172.800 m ² (=17,28 ha). In den an den Kabelgraben sowie an den Arbeitsstreifen angrenzenden Flächen kommt es zur Ablagerung von aufgewirbeltem Sediment und zum Teilverlust von Benthos-Organismen. Bei einer Breite der Sedimentüberdeckung von ca. 7,8 m betrifft diese Beeinträchtigung bei einer Länge der Verkabelung von 144 km 1.123.200 m ² (=112,32 ha). Von der Beeinträchtigung sind keine geschützten Biotope betroffen. | erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion mit geringer Beeinträchtigungssensitivität, Flächengröße 144 ha |
| | Mit der Störung der natürlichen Sedimentschichtung sowie durch die Aufwirbelung von Sedimenten kann es zu einer lokal begrenzten Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen in die Ostsee sowie zu einer vorübergehenden Gewässertrübung kommen. Die Auswirkungen auf die Biotopfunktion inkl. faunistischer Funktionen allg. Bedeutung sind auf die Bauzeit und das unmittelbare Umfeld der Kabelverlegung beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Biotopbeeinträchtigung. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da Auswirkungen nur vorübergehend |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanhandbuch) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Biotope im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolksschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme auf 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²).</p> <p>Vom Verlust sind keine geschützten Biotope betroffen.</p> | erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, Flächengröße 10,94 ha |
| Kubatur der Baukörper | <p>Über die unmittelbare Flächeninanspruchnahme hinaus hat die räumliche Ausdehnung der Baukörper unter und über Wasser keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> <p>Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen durch Scheuch- und Barrierewirkungen der Baukörper werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. U.a. erfolgt dann hier keine Schleppnetzfisherei mehr. Für die natürlichen Lebensgemeinschaften des Meeresbodens stellt dies für die Dauer des Bestehens des OWP eine Positivwirkung dar, da die Beeinträchtigung der Habitateigenschaften durch am Boden entlang gezogene Netze wegfällt. | dauerhafte Positivwirkung |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | <p>Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolkschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten. Es besteht die Möglichkeit der Ansiedlung zusätzlicher, bisher nicht hier vorkommender Arten. Insgesamt steigt damit die Habitatkomplexität und Artenvielfalt. In diesen Bereichen kommt es zur Veränderung der ökologischen Voraussetzungen durch die veränderte Biomasseproduktion und damit verbundene veränderte Stoffumsätze sowie Absterbe- und Sedimentationsprozesse.</p> <p>Die Veränderung des Lebensraumes tritt nur lokal im Bereich der neu geschaffenen Hartsubstrate in Erscheinung. Eine erhebliche Beeinträchtigung von angrenzenden Biotopen ist nicht zu verzeichnen.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion |
| Lichtemissionen | <p>Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion sind über und unter der Wasseroberfläche von Tieren wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> <p>Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen Störwirkung der OWEA werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf | <p>Schattenwurf ist über und unter der Wasseroberfläche von Tieren wahrnehmbar, hat aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> <p>Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen durch visuelle Störwirkung des Schattenwurfs werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen | <p>Schallemissionen sind über und unter der Wasseroberfläche von Tieren wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> <p>Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Vibrationen | <p>Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und daher keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Rotorbewegung | <p>Die betriebsbedingte Bewegung der Rotoren ist zwar über und unter der Wasseroberfläche von Tieren wahrnehmbar, hat keine signifikanten Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen im Vorhabengebiet.</p> <p>Spezifische Auswirkungen auf besondere faunistische Funktionen durch Scheuchwirkung und Kollisionsrisiko werden in Kap. 9.2 betrachtet.</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | <p>von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im</p> | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|---|
| | Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen (Benthos) durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 47.600 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostseebiotope. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Biotope im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff in die Biotopfunktion, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet. Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet. Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckageüberwachung angeschlossen. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen. | |
| Brand | Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern). Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird. Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (See-raumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Biotope | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-------------------|---|----------------------------------|
| | kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben. | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.2 Fauna

9.2.1 Fische

Tabelle 16: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Fische

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fische | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|---|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Veränderungen der Habitatfunktion für Fische im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Immission von Luftschadstoffen in die Ostseebiotop. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Schallimmission in die Ostseebiotop. Bauzeitliche Schallimmissionen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt. Auswirkungen auf die Habitatfunktion für Fische durch die damit verbundene Scheuchwirkung sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung. Nach Beendigung der Rammarbeiten sind die angrenzenden Lebensräume wieder besiedelbar. Physische Schädigungen sind nicht ausgeschlossen, betreffen aber keine faunistischen Sonderfunktionen für Fische. Zudem werden | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fische | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| | Schallschutzmaßnahmen umgesetzt (Maßnahme S 1). | |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installations-schiffes | Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m ² für alle vier Stelzen zum Aufjucken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m ² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss. Die Flächeninanspruchnahme von jeweils 63,6 m ² /Fundament ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu keiner Betroffenheit von Habitatfunktion für Fische. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | Baubedingte Lichtemissionen beschränken sich auf die Bauzeit. Nächtliche Bauarbeiten sind nicht ausgeschlossen, die jeweilige Beleuchtung beschränkt sich auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung an der jeweiligen Lokation. Eine Scheuchwirkung auf Fische durch die nächtliche Beleuchtung ist nicht auszuschließen. Diese ist jedoch lokal beschränkt und vorübergehend. Die bauzeitlichen Lichtemissionen führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Fische. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Infolge der Rammarbeiten für die Einbringung der OWEA-Fundamente sowie der USP-Fundamente in den Meeresboden kommt es neben Schallimmissionen (s. o.) zu Erschütterungen/ Vibrationen und damit zu vorübergehenden Beeinträchtigung durch mögliche Scheuchwirkungen auf Fische. Die Auswirkungen sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Habitatbeeinträchtigung für Fische. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf die Fischfauna. | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel kommt es im Arbeitsstreifen und angrenzenden Bereichen lokal zu einer Scheuchwirkung durch die mobile Verlegetechnik sowie zu Habitatbeeinträchtigungen für Fische durch Sedimentaufwirbelung und Trübungsfahren. Diese Beeinträchtigungen sind lokal begrenzt und nur vorübergehend. Nach Beendigung der Verlegearbeiten sind die Habitate sofort wieder besiedelbar. Es kommt zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Fischhabitaten. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebs-handbuch) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Fische im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolkschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m ² , für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m² . Für die Flächengröße des Kolkschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m ² /OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m ²) abgezogen | erheblicher Eingriff, Bilanzierung multifunktional über die Biotopfunktion, da keine Sonderfunktionen betroffen sind Einbringung von Harts- substrat als zusätzliches |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fische | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| | <p>werden, so dass sich für den Kolkenschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolk-schutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolk-schutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolk-schutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Verlust des natürlichen Meeresbodens als Lebensraum für Fische von 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²). Die Sandsubstrate im Vorhabensgebiet weisen jedoch keine besondere Bedeutung für diese Artengruppe auf, so dass faunistische Sonderfunktionen nicht betroffen sind.</p> <p>Durch das Ausbringen von Hartsubstraten entstehen neue Siedlungsflächen, die ggf. ein erhöhtes Nahrungsangebot zur Folge haben. Es ist von einer insgesamt erhöhten Diversität der Fische in der Umgebung der künstlichen Hartsubstrate auszugehen.</p> | Teilhabitat |
| Kubatur der Baukörper | Über die unmittelbare Flächeninanspruchnahme hinaus hat die räumliche Ausdehnung der Baukörper unter und über Wasser keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion für Fische, da die Tiere diesen ausweichen können und sie keine Barriere- oder Scheuchwirkung ausüben. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. U.a. erfolgt dann hier keine Schleppnetz-fischerei mehr. Für die an den Meeresboden gebundene Fischfauna, so dass damit für die Dauer des Bestehens des OWP eine Positivwirkung verbunden ist, da die Beeinträchtigung der Habitateigenschaften durch am Boden entlang gezogene Netze wegfällt. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolk-schutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten. Für die Fischfauna ergeben sich Änderungen des verfügbaren Nahrungsspektrums infolge der Erweiterung des Artenspektrums der Benthosfauna sowie der möglichen Ansiedlung von Makrophyten. Daraus können auch Änderungen im Artenspektrum der Fischfauna resultieren. | kein erheblicher Eingriff |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fische | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| | Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Fischhabitate sind dadurch nicht zu verzeichnen. | |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion sind unter der Wasseroberfläche von Fischen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Fischfauna. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf | Schattenwurf und Rotorbewegung sind unter der Wasseroberfläche von Fischen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Fischfauna, da diese durch unterschiedliche Witterungsbedingungen, Wellenschlag etc. an unterschiedliche visuelle Reize unter Wasser angepasst sind. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Rotorbewegung | | |
| Schallemissionen | Betriebsbedingte Schallemissionen sind unter der Wasseroberfläche von Fischen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Fischfauna, da diese durch unterschiedliche Witterungsbedingungen, Wellenschlag etc. an unterschiedliche akustische Reize unter Wasser angepasst sind. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und daher keine signifikanten Auswirkungen auf die Fischfauna. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Fischen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen von Fischhabitaten im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet. | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fische | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-----------------------------|--|----------------------------------|
| | <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckage-Überwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen von Fischhabitaten durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |
| Brand | <p>Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen von Fischhabitaten durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen</p> | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | <p>Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuern als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern).</p> <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | <p>Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering.</p> | |
| Freispülung Kabel | <p>Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten.</p> | |

9.2.2 Meeressäuger

Tabelle 17: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Meeressäuger

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Meeressäuger | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen der Habitatfunktion für Meeressäuger im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Immission von Luftschadstoffen in die Ostseebiotope. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Schallimmission in Habitate von Meeressäugern. Bauzeitliche Schallimmissionen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | <p>Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt.</p> <p>Bei Arbeiten, die Unterwasserlärm erzeugen, ist ein Schalleignispegel (SEL) von 160 dB re 1µPa² s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel (Lpeak-peak) von 190 dB re 1µPa (in 750 m Entfernung) einzuhalten, um Hörschädigungen bei Schweinswalen auszuschließen. Dies wird durch die Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen, die im weiteren Planungsablauf festgelegt werden sollen, erreicht. Zusätzlich ist laut Schallschutzkonzept des UBA (2011) jedoch auch bei Einhalten des Grenzwertes in einem Radius von 8 km um die Schallquelle mit Störungen und damit insbesondere Meide- und Fluchtverhalten der Schweinswale zu rechnen. Diese bauzeitliche Störung stellt eine temporäre erhebliche Beeinträchtigung der Schweinswalhabitate dar, die sich auf eine Wirkzone von 65.310 ha bezieht (8 km-Puffer um jeden Standort).</p> <p>Zur Minderung der Auswirkungen erfolgen Schallschutzmaßnahmen (S 1, S 2).</p> | erheblicher Eingriff |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes | <p>Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjucken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umsetzen, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss.</p> <p>Die Flächeninanspruchnahme von 63,6 m²/Fundament ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Meeressäuger | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| | keiner Betroffenheit der Habitatfunktion von Meeressäugern. | |
| Lichtemissionen | Baubedingte Lichtemissionen beschränken sich auf die Bauzeit. Nächtliche Bauarbeiten sind nicht ausgeschlossen, die jeweilige Beleuchtung beschränkt sich auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung an der jeweiligen Lokation. Eine Scheuchwirkung auf Meeressäuger durch die nächtliche Beleuchtung ist nicht auszuschließen. Diese ist jedoch lokal beschränkt und vorübergehend. Die bauzeitlichen Lichtemissionen führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Meeressäuger. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Infolge der Rammarbeiten für die Einbringung der OWEA-Fundamente sowie der USP-Fundamente in den Meeresboden kommt es neben Schallimmissionen (s. o.) zu Erschütterungen/ Vibrationen und damit zu vorübergehenden Beeinträchtigung durch mögliche Scheuchwirkungen auf Meeressäuger. Die Auswirkungen sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Habitatbeeinträchtigung für Meeressäuger. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf die Meeressäuger. | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel kommt es im Arbeitsstreifen und angrenzenden Bereichen lokal zu einer Scheuchwirkung durch die mobile Verlegetechnik sowie zu Habitatbeeinträchtigungen für Meeressäuger durch Sedimentaufwirbelung und Trübungsphänomene. Diese Beeinträchtigungen sind lokal begrenzt und nur vorübergehend. Nach Beendigung der Verlegearbeiten sind die Habitate sofort wieder besiedelbar. Es kommt zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Meeressäugerhabitaten. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanweisung) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Meeressäuger im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolksschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Meeressäuger | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| | <p>sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Verlust des natürlichen Meeresbodens von 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²). Dieser hat keine unmittelbaren signifikanten Auswirkungen auf Meeressäuger.</p> | |
| Kubatur der Baukörper | Über die unmittelbare Flächeninanspruchnahme hinaus hat die räumliche Ausdehnung der Baukörper unter und über Wasser keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion für Meeressäuger, da die Tiere diesen ausweichen können und sie keine Barriere- oder Scheuchwirkung ausüben. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. U.a. wird die fischereiliche Nutzung dann hier eingeschränkt, so dass es zur Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf die Meeressäuger kommt. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | <p>Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolksschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten.</p> <p>Für Meeressäuger können sich dadurch Änderungen des verfügbaren Nahrungsspektrums infolge der Erweiterung des Artenspektrums der Benthosfauna sowie der möglichen Ansiedlung von Makrophyten und damit verbundener möglicher Änderungen der Fischdichten und des Artenspektrums der Fische ergeben.</p> <p>Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Meeressäugerhabitate sind dadurch nicht zu verzeichnen.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion sind unter der Wasseroberfläche von Meeressäugern wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf | Schattenwurf und Rotorbewegung sind unter der Wasseroberfläche von Meeressäugern wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen, da die Tiere durch unterschiedliche Witterungsbedingungen, Wellenschlag etc. an unterschiedliche visuelle Reize unter Wasser angepasst sind. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Rotorbewegung | | |
| Schallemissionen | Betriebsbedingte Schallemissionen sind unter der Wasseroberfläche von Meeressäugern wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen, da die Tiere durch unterschiedliche Witterungsbedingungen, Wellenschlag etc. an unterschiedliche akustische Reize unter Wasser angepasst | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Meeressäuger | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| | sind. | |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und daher keine signifikanten Auswirkungen auf die Meeressäuger. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Meeressäugern. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen von Habitaten von Meeressäugern im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet. Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet. Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckage-Überwachung angeschlossen. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen von Habitaten von Meeressäugern durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen. | |
| Brand | Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen von Habitaten von Meeressäugern durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Meeressäuger | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-------------------|---|----------------------------------|
| | <p>Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern).</p> <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.2.3 Fledermäuse

Tabelle 18: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Fledermäuse

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fledermäuse | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen der Habitatfunktion für Fledermäuse im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Emission von Luftschadstoffen. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. Auswirkungen auf Fledermäuse sind nicht ersichtlich. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Schallimmission in Habitate von Fledermäusen. Bauzeitliche Schallimmissionen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | Durch die bauzeitlichen Schallemissionen durch Schlagrammen kommt es zu keinen signifikanten Auswirkungen auf Fledermaushabitate. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fledermäuse | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installations-schiffes | <p>Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjucken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss.</p> <p>Die Flächeninanspruchnahme von jeweils 63,6 m²/Fundament ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu keiner Betroffenheit der Habitatfunktion von Fledermäusen.</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | <p>Bauzeitliche Lichtemissionen sind von Fledermäusen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion im Vorhabengebiet.</p> <p>Es wird vermutet, dass Fledermäuse von Licht angelockt werden, da auch Insekten als Beutetiere von Lichtquellen angezogen werden, so dass sich eine erhöhte Gefahr für Kollisionen ergeben könnte (s. Rotorbewegung). Insgesamt wurde jedoch nur eine sehr geringe Fledermaus- und Insekten-dichte registriert.</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Durch bauzeitliche Erschütterungen/ Vibrationen durch Schlagrammen kommt es zu keinen signifikanten Auswirkungen auf Fledermaushabitate. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zu keinen ersichtlichen Auswirkungen auf Fledermäuse. | keine Auswirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel sowie damit verbundene Sedimentaufwirbelung und Trübungsfahren kommt es zu keinen Auswirkungen auf Fledermäuse. | keine Auswirkung |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebs-handbuch) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolk-schutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolk-schutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolk-schutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolk-schutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Funda-</p> | keine Auswirkung |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fledermäuse | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| | <p>mente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Verlust des natürlichen Meeresbodens von 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²). Dieser Flächenverlust hat keine Auswirkungen auf Fledermäuse.</p> | |
| Kubatur der Baukörper | Für Fledermäuse ergeben sich durch Baukörper der OWEA und USP (also anlagebedingt) keine Beeinträchtigungen, da die Tiere in der Lage sind, mit Hilfe ihrer Ultraschalllaute Baukörper im Raum wahrzunehmen und ihnen entsprechend auszuweichen. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Die Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet nach Errichtung des OWP führt zu keinen ersichtlichen Auswirkungen auf Fledermäuse. | keine Auswirkungen |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolksschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten. Für Fledermäuse ergeben sich dadurch keine Auswirkungen. | keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion sind von Fledermäusen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion im Vorhabengebiet. Es wird vermutet, dass Fledermäuse von Licht angelockt werden, da auch Insekten als Beutetiere von Lichtquellen angezogen werden, so dass sich eine erhöhte Gefahr für Kollisionen ergeben könnte (s. Rotorbewegung). Insgesamt wurde jedoch nur eine sehr geringe Fledermaus- und Insekten-dichte registriert. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf | Schattenwurf ist von Fledermäusen wahrnehmbar, hat aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen | Betriebsbedingte Schallemissionen sind von Fledermäusen wahrnehmbar, haben aber keine signifikanten Auswirkungen auf die Habitatfunktion im Vorhabengebiet. Zudem ist die Fledermausaktivität sehr gering. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr | keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fledermäuse | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| | geringe Intensität und sind ausschließlich unter Wasser wahrnehmbar. Sie haben daher keine Auswirkungen auf Fledermäuse. | |
| Rotorbewegung | <p>Mögliche Gefahren für die Fledermäuse bestehen in der Tötung durch Rotorschlag oder in einem Barotrauma, welches durch Luftdruckänderungen durch die Rotorbewegung verursacht wird.</p> <p>Die Fledermausaktivität im Untersuchungsgebiet ist aktuell sehr gering. Zugsbewegungen finden in großen Höhen außerhalb der Reichweite der Rotoren statt. Kollisionen sind potenziell nur bei Jagdaktivitäten im Rotorbereich zu erwarten. Das Nahrungsangebot in Form fliegender Insekten ist im Offshorebereich jedoch sehr gering, so dass Jagdflüge an Offshore-WEA durch Fledermäuse die Ausnahme sind.</p> <p>Auch eine potenzielle Anlockwirkung mit Erhöhung der jagenden Fledermausbestände im Vorhabengebiet durch Lichtquellen (Anlockung von Insekten) ist unwahrscheinlich, da auch im Umfeld der beleuchteten Untersuchungsschiffe keine hohen Insekten- und Fledermauszahlen verzeichnet wurden.</p> <p>Eine erhebliche Beeinträchtigung von besonderen Fledermaushabitaten durch die Rotorbewegung ist nicht zu erwarten.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | Durch die im Meeresboden verlegten Kabel ergeben sich keine Auswirkungen auf Fledermäuse. | keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | | |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostseebiotope. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | <p>Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet.</p> <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckageüberwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Fledermäuse | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-----------------------------|---|----------------------------------|
| Brand | Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern). Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird. Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben. | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.2.4 Seevögel

Tabelle 19: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Seevögel

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---------------------------------|--|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen der Habitatfunktion für Seevögel im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Emission von Luftschadstoffen. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. Auswirkungen auf Seevögel sind nicht ersichtlich. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|---|--|
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Bauzeitliche Schallimmissionen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. Für lärmempfindliche Arten ist mit einer temporären Scheuchwirkung zu rechnen. Es kommt aber zu keiner dauerhaften erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Seevögeln durch die bauzeitlichen Schallemissionen der Transport- und Montageschiffe. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | <p>Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt.</p> <p>Bei Arbeiten, die Unterwasserlärm erzeugen, ist ein Schallerignispegel (LE) von 160 dB re 1µPa² s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel (Lpeak-peak) von 190 dB re 1µPa (in 750 m Entfernung) einzuhalten, um Hörschädigungen bei Schweinswalen als Indikatorgruppe für Unterwasserlärm zu vermeiden. Dies wird bei Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen, die im weiteren Planungsablauf festgelegt werden sollen, eingehalten. Über Wasser ist von einer geringeren Geräuschentwicklung auszugehen. Zudem werden Schallschutzmaßnahmen umgesetzt (Maßnahme S 1). Im Umfeld der Rammarbeiten kommt es zu einer vorübergehenden Scheuchwirkung auf diesbezüglich empfindliche Seevogelarten. Nach Abschluss der Rammarbeiten sind die Bereiche im Umfeld wieder nutzbar. Durch die bauzeitlichen Schallemissionen durch Schlagrammen kommt es zu keinen dauerhaften erheblichen Beeinträchtigungen von Seevögelhabitaten.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes | <p>Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m² für alle vier Stelzen zum Aufjucken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss.</p> <p>Die Flächeninanspruchnahme von jeweils 63,6 m²/Fundament ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu keiner Betroffenheit der Habitatfunktion von Seevögeln.</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | Bauzeitliche Lichtemissionen und optische Reize haben eine vorübergehende Scheuchwirkung auf empfindliche Arten zur Folge. Diese sind jedoch nur vorübergehend und führen zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Seevogelhabitaten. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Bauzeitliche Erschütterungen/ Vibrationen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Für empfindliche Arten ist mit einer temporären Scheuchwirkung zu rechnen. Es kommt aber zu keiner dauerhaften erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Seevögeln. | kein erheblicher Eingriff, da signifikanten Auswirkungen nur vorübergehend |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Seevögel. | vorübergehende Positivwirkung |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel sowie damit verbundene Sedimentaufwirbelung und Trübungsfluten kommt es lokal und vorübergehend zur Einschränkung der Nahrungssuche unter Wasser, damit ist jedoch keine erhebliche Beeinträchtigung von Seevogelhabitaten verbunden. | kein erheblicher Eingriff |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanweisung) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolksschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Verlust des natürlichen Meeresbodens von 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²). Diese Flächeninanspruchnahme des Meeresgrundes hat keine Auswirkungen auf Seevögel zur Folge.</p> | keine Auswirkung |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| Kubatur der Baukörper | <p>Für Seevögel ergeben sich durch die Baukörper der OWEA und der USP (also anlagebedingt) z. T. erhebliche Beeinträchtigungen, da einige Vogelarten mit großen Meidedistanzen voraussichtlich die Fläche des OWP zukünftig überwiegend meiden werden und damit eine dauerhafte Habitatbeeinträchtigung einhergeht. Von den vorkommenden geschützten Arten wird dies gemäß den bisherigen Erkenntnissen die Arten Sterntaucher und Prachtaucher (Seetaucher) sowie Trottellumme, Tordalk und Gryllsteiste (Alken) betreffen.</p> <p>Für die Gruppe der Seetaucher ist anzunehmen, dass sie sowohl die Fläche des OWP als auch Flächen in < 2 km Entfernung davon voraussichtlich meiden werden. Für die Alkenvögel wird eine Meidedistanz von 1 km um die Anlagen angenommen.</p> | erheblicher Eingriff |
| | <p>Vögel sind in der Lage, im Flug den Baukörpern auszuweichen. Vereinzelt kann es nachts und bei schlechten Witterungsbedingungen und dementsprechend deutlich verminderter Sicht zu Kollisionen von Einzelvögeln der Rastbestände kommen. Diese Ereignisse sind jedoch selten und haben in der Gesamtbetrachtung keine zusätzlich zu betrachtenden erheblichen Auswirkungen.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Die Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet führt zur Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Seevögel. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | <p>Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolkschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten.</p> <p>Für Seevögel können sich dadurch Änderungen des verfügbaren Nahrungsspektrums infolge der Erweiterung des Artenspektrums der Benthosfauna sowie der möglichen Ansiedlung von Makrophyten und damit verbundener möglicher Änderungen der Fischdichten und des Artenspektrums der Fische ergeben.</p> <p>Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Seevogelhabitate sind dadurch nicht zu verzeichnen.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion können in Verbindung mit der Kubatur der Baukörper artspezifisch zur Meidung des OWP (siehe Kubatur der Baukörper) bzw. zur Anlockung von Seevögeln führen. Zusätzliche erhebliche Auswirkungen durch die Beleuchtung, die über die o. g. Meidungswirkung hinausgehen, sind nicht quantifizierbar. | kein erheblicher Eingriff |
| Betriebsbedingt | | |
| Schallemissionen | <p>Für den Luftraum ergibt sich für betriebsbedingte Schallemissionen, dass die für die Avifauna gemäß KfL (2010) relevanten Grenzisophonon von 52 dB(A) ca. 700 m außerhalb der äußeren OWEA und von 47 dB(A) etwa 1.600 m außerhalb der äußeren OWEA verlaufen (TNU 2022a).</p> <p>Es ist davon auszugehen, dass sich in marinen Lebensräumen durch Wind und Wellengang bereits entsprechende Hintergrundgeräuschpegel ergeben, so dass eine besondere Emp-</p> | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|---|
| | findlichkeit der Seevögel gegenüber betriebsbedingten Schallmissionen nicht zu erwarten ist. Diese haben keine signifikanten Auswirkungen auf die Seevogelhabitate im Vorhaben-gebiet. | |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und sind ausschließlich unter Wasser wahrnehmbar. Sie haben daher keine Auswirkungen auf Seevögel. | keine Auswirkungen |
| Rotorbewegung | Ein Teil der Arten meidet den OWP aufgrund der anlagebedingten Wirkungen der Kubatur der Baukörper in Verbindung mit der betriebsbedingten Rotorbewegung (siehe anlagebedingte Wirkfaktoren). Für Seevogelarten, die demgegenüber nicht störanfällig sind, können sich mögliche Gefährdungen durch Kollision mit den drehenden Rotoren ergeben. Gefährdet sind insbesondere 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 und auch in der Nacht bei herabgesetzten Sichtbedingungen flugaktiv sind und daher die Anlagen möglicherweise zu spät erkennen. Es ist anzunehmen, dass die Flugaktivität der Seevögel generell bei schlechten Sichtbedingungen reduziert ist. Individuen, die den Windpark gehäuft aufsuchen, haben dadurch zwar zunächst eine erhöhte Kollisionsgefahr, sie habituierten aber vermutlich in adäquatem Maße, so dass sie ein entsprechend angepasstes Meideverhalten zeigen und den Rotoren ausweichen. Daher wird insgesamt davon ausgegangen, dass nur eine geringe Kollisionshäufigkeit von Seevögeln gegeben sein wird. | kein erheblicher Eingriff |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | Durch die im Meeresboden verlegten Kabel ergeben sich keine Auswirkungen auf Seevögel. | keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | | |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostseebiotop. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet. | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Seevögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-----------------------------|--|----------------------------------|
| | <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckage-Überwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |
| Brand | <p>Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen</p> | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | <p>Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuern als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern).</p> <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | <p>Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering.</p> | |
| Freispülung Kabel | <p>Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten.</p> | |

9.2.5 Zugvögel

Tabelle 20: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fauna/ Zugvögel

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---------------------------------|--|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen signifikanten Veränderungen der Habitatfunktion für | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|--|
| | Zugvögel im Vorhabengebiet. | |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Emission von Luftschadstoffen. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. Auswirkungen auf Zugvögel sind nicht ersichtlich. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Bauzeitliche Schallimmissionen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Zudem erfolgt eine bauzeitliche Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen. Es kommt zu keiner dauerhaften erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Zugvögeln durch die bauzeitlichen Schallemissionen der Transport- und Montageschiffe. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | <p>Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt.</p> <p>Bei Arbeiten, die Unterwasserlärm erzeugen, ist ein Schalleignispegel (LE) von 160 dB re 1µPa² s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel (Lpeak-peak) von 190 dB re 1µPa (in 750 m Entfernung) einzuhalten, um Hörschädigungen insbesondere bei Schweinswalen als Indikatorart für Unterwasserlärm zu vermeiden. Dies wird bei Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen, die im weiteren Planungsablauf festgelegt werden sollen, eingehalten. Über Wasser ist von einer geringeren Geräuschentwicklung auszugehen. Zudem werden Schallschutzmaßnahmen umgesetzt (Maßnahme S 1). Bei Zugvögeln wird von keiner besonderen Lärmempfindlichkeit ausgegangen. Hinzu kommt, dass in marinen Lebensräumen durch Wind und Wellengang bereits entsprechende Hintergrundgeräuschpegel vorhanden sind, so dass keine besondere Empfindlichkeit der Zugvögel gegenüber Schallimmissionen zu erwarten ist. Mögliche Beeinträchtigungen durch Störungen infolge der jeweils plötzlichen Rammgeräusche sind nur vorübergehend und haben keine dauerhafte erhebliche Beeinträchtigung des Zugeschehens zur Folge.</p> | kein erheblicher Eingriff |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installations-schiffes | Die Flächeninanspruchnahme von jeweils 63,6 m ² /Fundament ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu keiner Betroffenheit der Habitatfunktion von Zugvögeln. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | Bauzeitliche Lichtemissionen und optische Reize haben eine vorübergehende Scheuchwirkung auf empfindliche Arten zur Folge. Diese sind jedoch nur vorübergehend und führen zu keiner erheblichen Beeinträchtigung von Zugvogelhabitaten. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Bauzeitliche Erschütterungen/ Vibrationen sind jeweils nur lokal und vorübergehend. Für empfindliche Arten ist mit einer temporären Scheuchwirkung zu rechnen. Es kommt aber zu keiner dauerhaften erheblichen Beeinträchtigung der Habitate von Zugvögeln. | kein erheblicher Eingriff, da signifikanten Auswirkungen nur vorübergehend |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Zugvögel. | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Durch das Einbringen der Kabel sowie damit verbundene Sedimentaufwirbelung und Trübungsphasen kommt es lokal und vorübergehend zur Einschränkung der Nahrungssuche unter Wasser, damit ist jedoch keine erhebliche Beeinträchtigung von Zugvogelhabitaten verbunden. | kein erheblicher Eingriff |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanweisung) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolksschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Verlust des natürlichen Meeresbodens von 109.352 m² (5.150 m² + 93.936 m² + 56 m² + 1.360 m² + 8.850 m²). Diese Flächeninanspruchnahme am Meeresgrund hat keine Auswirkungen auf Zugvögel.</p> | keine Auswirkung |
| Kubatur der Baukörper | Für Zugvögel können sich durch die Baukörper der OWEA in Verbindung mit der Rotorbewegung (betriebsbedingt) Beeinträchtigungen aufgrund der Barrierewirkung und die dadurch bedingte Ablenkung und Veränderung des Zugweges ergeben. Die meisten Arten werden aufgrund ihrer Flughöhen den Windpark überfliegen, so dass für diese innerhalb des gesamten Zugvorganges kein zusätzlicher Energiebedarf durch | kein erheblicher Eingriff |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|----------------------------------|
| | <p>plötzliche Ausweichmanöver resultiert (z. B. nordische und sibirische Populationen bei Wasser- und Watvögeln).</p> <p>Ein weiterer Teil der Vögel wird den OWP durchfliegen (z. B. Eiderenten teilweise, vgl. KAHLERT et al. 2004), im Extremfall auch durch die Rotorebene (Micro-Avoidance).</p> <p>Bei nachts ziehenden Landvögeln ist davon auszugehen, dass sie in großer Zahl den OWP durchfliegen (BLEW et al. 2008). Die Barrierewirkung bei dieser Artengruppe ist also als gering einzuschätzen.</p> <p>Eine Barrierewirkung und damit eine Ablenkung des Zugweges (Umfliegen des Parks) ist vornehmlich bei tagziehenden Arten zu erwarten, von denen ein Teil dem OWP auf dem Zugweg mehr oder weniger weiträumig ausweicht (z. B. Trauerenten, Seetaucher, vgl. CHRISTENSEN et al. 2004). Das Umfliegen des OWP Gennaker umfasst eine zusätzliche Zugstrecke von wenigen km (max. Ausdehnung des OWP in NW-SO-Richtung 7,6 km). Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt es dadurch nicht zu einer starken Zerschneidung oder Barrierewirkung innerhalb bestehender Zugstrecken. Der OWP Gennaker kann allseits, ohne auf weitere Barrieren zu stoßen und eine deutliche Verengung des Zugweges zu initiieren, umflogen werden.</p> <p>Die Flugstrecke der Zugvögel zur Überquerung der Ostsee beträgt teilweise einige 100 km. Nach BERTHOLD (2000b) bewegen sich die Nonstopflügeleistungen des Großteils der Zugvogelarten - auch der Kleinvögel - in Größenordnungen über 1.000 km. Es ist daher nicht damit zu rechnen, dass der gegebenenfalls benötigte Mehrbedarf an Energie durch einen möglicherweise erforderlichen Umweg zu signifikanten Störungen in Bezug auf den Vogelzug führen würde.</p> <p>Es ist davon auszugehen, dass sich die notwendigen Ausweichmanöver (Zugewinn an Flughöhe oder Umfliegen des OWP Gennaker) im Bereich von wenigen Kilometern und damit innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite durch wetterbedingte Anforderungen und Variationen im Zugverlauf der Zugvögel befinden, so dass die Auswirkungen in dieser Hinsicht als gering und nicht erheblich einzustufen sind.</p> | |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Die Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet führt zur Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Zugvögel. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | <p>Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolksschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Lebensraumausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten.</p> <p>Für die Funktion als Flugraum für Zugvögel ergeben sich dadurch keine Auswirkungen.</p> | keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen durch Nachtkennzeichnung sowie Lichtreflexion können in Verbindung mit der Kubatur der Baukörper artspezifisch zur Meidung des OWP (siehe Kubatur der Baukörper) bzw. zur Anlockung von Vögeln führen. Zusätzliche erhebliche Auswirkungen durch die Beleuchtung sind nicht ersichtlich. | kein erheblicher Eingriff |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|------------------------|--|---|
| Betriebsbedingt | | |
| Schallemissionen | <p>Für den Luftraum ergibt sich für betriebsbedingte Schallemissionen, dass die für die Avifauna gemäß KifL (2010) relevanten Grenzisophonen von 52 dB(A) ca. 600 m außerhalb der äußeren OWEA und von 47 dB(A) etwa 1.200 bis 1.300 m außerhalb der äußeren OWEA verlaufen (TNU 2022a).</p> <p>Es ist davon auszugehen, dass sich in marinen Lebensräumen durch Wind und Wellengang bereits entsprechende Hintergrundgeräuschpegel ergeben, so dass eine besondere Empfindlichkeit der Zugvögel gegenüber betriebsbedingten Schallemissionen nicht zu erwarten ist. Diese haben keine signifikanten Auswirkungen auf die Zugvogelhabitate im Vorhaben-gebiet.</p> | kein erheblicher Eingriff, da eine signifikanten Auswirkungen |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und sind ausschließlich unter Wasser wahrnehmbar. Sie haben daher keine Auswirkungen auf Zugvögel. | keine Auswirkungen |
| Rotorbewegung | <p>Für Zugvögel, die den OWP durchfliegen, können sich mögliche Gefährdungen durch Kollision mit den drehenden Rotoren in Verbindung mit der Kubatur der Baukörper (anlagebedingt) ergeben.</p> <p>Arten, die in Höhen über 200 m ziehen, sind nicht betroffen. Für Arten, die tagsüber oder in der Dämmerung ziehen, besteht eine äußerst geringe Gefährdung, da diese die Hindernisse erkennen und rechtzeitig ausweichen können (vgl. BLEW et al. 2006a, 2006b, 2007, 2008; KAHLERT et al. 2004). Auch unter den Nachtziehern sind viele Arten, deren Sehvermögen es ihnen bei geeigneten Sichtbedingungen ermöglicht, den OWEA rechtzeitig auszuweichen. Bei Nacht und fehlender bzw. sehr lückiger Wolkendecke sind die Anlagen bei Annäherung noch zu erkennen. Die Untersuchungen von MARTIN (1990) zeigen, dass Sternenlicht vermutlich für die meisten Arten ausreicht, um sich zu orientieren, auch wenn die Auflösung von Details darunter leidet. Gegen den Horizont werden sich auch bei Nacht die OWEA deutlich abzeichnen.</p> <p>Ein erhöhtes Vogelschlagrisiko besteht bei sich plötzlich verschlechternden Witterungsbedingungen (z. B. plötzlich einsetzendem Nebel oder Regen oder starken Winden) durch eingeschränkte Sicht und tiefere Flughöhen. Eine Betroffenheit besteht für jene Arten, welche Flughöhen im Bereich des Rotors nutzen. Hauptsächlich können daher nachts ziehende Singvögel sowie in geringerem Ausmaß Watvögel vom Vogelschlag an anthropogenen Vertikalstrukturen betroffen sein (HÜPPOP et al. 2016, AVITEC RESEARCH 2019). Eine Analyse vorhandener Vogelzuguntersuchungen in der AWZ von Nord- und Ostsee durch WELCKER (2019) ergab jedoch, dass besonders intensiver Vogelzug zu weniger als 1 % der Zugzeiten mit extrem schlechten Wetterbedingungen zusammenfällt. Entsprechend ist bei schlechten Wetterbedingungen mit einem geringeren Zugvogelaufkommen zu rechnen.</p> <p>Studien zeigen, dass Vögel tendenziell die OWP meiden und so das Kollisionsrisiko verringert wird (vgl. AFB (IfAÖ, 2022d)). Enten und einzelne andere Arten fliegen oftmals so tief, fast direkt über der Meeresoberfläche, dass sie unter den Rotoren fliegen und damit keiner Gefahr ausgesetzt sind. Wiederrum andere Arten zeigen ein weiträumiges Meideverhalten, so dass sie gar nicht erst in die Nähe der OWEA kommen und so keinem erhöhten Kollisionsrisiko unterliegen.</p> | kein erheblicher Eingriff |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|------------|--|----------------------------------|
| | <p>Insgesamt wird aus den bekannten Ergebnissen aus anderen Windparks deutlich, dass das Kollisionsrisiko vom Standort des OWP in Bezug auf lokale Flugintensitäten abhängt.</p> <p>Im Rahmen des AFB (IfAÖ 2022d) wurde festgestellt, dass die durch den OWP Gennaker verursachten Kollisionsrisiken für die betrachteten Artengruppen Kranich, Greifvögel, Tagzieher und Nachtzieher insgesamt als gering einzuschätzen sind. Dies ist u. a. damit zu begründen, dass trotz der zeitweise relativ hohen Zugaktivitäten (insbesondere im Herbst), die ziehenden Tiere den OWP großräumig meiden/ ausweichen bzw. überfliegen werden. Nachtziehende Entenarten weisen häufig Zughöhen unterhalb der Rotorhöhe auf. Auch kommt es bei Meereseenten unter schlechten Wetterbedingungen zur Zugunterbrechung. Zudem sind die Zugruten bei Wetterlagen, die Kollisionen begünstigen, geringer.</p> <p>Die Ergebnisse der durch das IfAÖ ausgewerteten Studien zeigen deutlich die Abhängigkeit des Kollisionsrisikos vom Standort der Windparks und deren Konfiguration in Beziehung zur lokalen Flugintensität. Abseits von Zugkorridoren oder Rast- bzw. Brutvogel- Konzentrationen liegen die Kollisionsraten allgemein auf niedrigerem Niveau. Aber auch in Bereichen mit intensivem Vogelzug – wie z. B. Fehmarn – lagen die ermittelten Kollisionsraten nicht über denen anderer Gebiete. Soweit Kollisionen auftraten, betrafen diese in den genannten Studien meist Rastvögel oder Brutvögel, die sich tagsüber regelmäßig in Nähe bzw. in den Windparks selbst aufhielten oder diese passieren mussten. Eine hohe Zahl von Kollisionen durch Zugvögel, wie sie an Sendemasten, Leuchttürmen oder beleuchteten Gebäuden oft festgestellt wurden, sind bis heute an WEA an Land nicht beschrieben worden (s. a. HÖTKER et al. 2005).</p> <p>Die Ermittlung potenzieller Kollisionswahrscheinlichkeiten unter konservativen Annahmen ergibt für den Herbstzug ein Kollisionsrisiko von 0,057-0,127 % sowie für den Frühjahrszug ein Kollisionsrisiko von 0,025-0,055 %. Diese Kollisionsraten sind als gering zu bewerten. Insgesamt liegt das Kollisionsrisiko zudem unter dem allgemeinen Tötungsrisiko der Arten.</p> <p>Durch die Einrichtung einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (Maßnahme S 5) werden mögliche Anlockwirkungen der OWEA für ziehende Vögel minimiert. Laut AFB ist davon auszugehen, dass dadurch die Kollisionsgefahr für ziehende Vögel weitestgehend reduziert wird.</p> <p>Insgesamt führt die betriebs- (und anlage-) bedingte Erhöhung des Kollisionsrisikos zu keiner erheblichen Beeinträchtigung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes im Hinblick auf die Funktion als Zuggebiet für Vögel.</p> <p>Höchstvorsorglich wird die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme S 3 (Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel) umgesetzt. Das Monitoring beinhaltet die Erfassung der Zugintensität im und über dem Windpark mittels Radar sowie die Erfassung des Vorkommens von Vögeln im Rotorbereich. Die erfassten Werte dienen als Eingangsparameter für ein Kollisionsmodell, anhand dessen die theoretische Häufigkeit von Kollisionen berechnet und abgeschätzt werden kann. Bei nachweisbar stark erhöhtem Vogelzugaufkommen im Rotorbereich könnte eine vorübergehende Abschaltung von OWEA das Vogelschlagrisiko reduzieren, um eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos auszuschließen.</p> | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|---|
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | Durch die im Meeresboden verlegten Kabel ergeben sich keine Auswirkungen auf Seevögel. | keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | | |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostseebiotope. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Tierlebensräume im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | <p>Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet.</p> <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckageüberwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |
| Brand | <p>Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen</p> | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | <p>Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern).</p> <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Über-</p> | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Zugvögel | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-------------------|---|----------------------------------|
| | schreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben. | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.3 Boden/ Sediment

Tabelle 21: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden/ Sediment

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Boden/ Sediment | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Veränderungen von Boden/ Sediment im Vorhabengebiet | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Immission von Luftschadstoffen in die Ostseesedimente. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | Durch Schallimmissionen durch das Einbringen der Fundamente kommt es zu keinen Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes | Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m ² für alle vier Stelzen zum Aufjacken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss das Installationsschiff einmal umgesetzt, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m ² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss. Durch Verdichtung des Sedimentes mit Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften (2 x 111 x 63,6 m ² = 14.119,2 m ²) kommt es zur kleinflächigen Beeinträchtigung der oberflächlich ausgeprägten Sedimente. Dieser wird multifunktional über die Biotopfunktion erfasst. | erheblicher Eingriff, Bilanzierung multifunktional über die Biotopfunktion, da keine Sonderfunktionen betroffen sind |
| Lichtemissionen | Baubedingte Lichtemissionen führen zu keinen Auswirkungen | kein erheblicher Eingriff, |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Boden/ Sediment | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|--|
| | auf Boden/ Sediment. | da keine Auswirkungen |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Baubedingte Erschütterungen/ Vibrationen haben keine signifikanten Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet, z: B der Schleppnetzfisherei während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Mit dem Einbringen der Kabel sind keine dauerhaften anlagebedingten Auswirkungen auf Boden und Sedimente verbunden. Mit der Störung der natürlichen Sedimentschichtung sowie durch die Aufwirbelung von Sedimenten kann es baubedingt zu einer lokal begrenzten Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen in die Ostsee sowie zu einer vorübergehenden Gewässertrübung kommen. Die Auswirkungen sind auf die Bauzeit und das unmittelbare Umfeld der Kabelverlegung beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung. | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebshandbuch) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Ostsee im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes der OWEA kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 8 m ergibt sich pro Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 50 m², für 103 OWEA ergeben sich 5.150 m². Für die Flächengröße des Kolksschutzes ergibt sich bei einem Durchmesser von 35 m rechnerisch eine Fläche von 962 m²/OWEA, davon muss die Fläche des Fundamentes (50 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je OWEA eine Flächengröße von 912 m² und für 103 OWEA eine Fläche von 93.936 m² ergibt.</p> <p>Durch das Einbringen der Fundamente sowie des Kolksschutzes für zwei Umspannplattformen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Bei einem Durchmesser der Fundamente von 3 m ergibt sich pro USP-Fundament eine Flächeninanspruchnahme von 7 m². Da jede USP vier Fundamente benötigt, ergeben sich für zwei USP insgesamt 56 m² Flächeninanspruchnahme für die Fundamente (2 x 4 x 7 m² = 56 m²). Für die Flächengröße des Kolksschutzes der USP ergibt sich bei einem Durchmesser von 15 m rechnerisch eine Fläche von 177 m², davon muss die Fläche des Fundamentes (7 m²) abgezogen werden, so dass sich für den Kolksschutz je USP-Fundament eine Flächengröße von 170 m² und für zwei USP insgesamt eine Fläche von 1.360 m² ergibt (2 USP x 4 Fundamente x 170 m² = 1.360 m²).</p> <p>Durch Einbringen von Steinschüttungen im Bereich der Kabelquerungen kommt es zum dauerhaften Biotopverlust von Ostseebiotopen. Die Kreuzungsbauwerke im Bereich der Kabelquerungen haben eine Grundfläche von insgesamt 8.850 m² (5.310 m² Bereich Ost, 3.540 m² Bereich West).</p> <p>Insgesamt ergibt sich ein dauerhafter Bodenverlust 109.352 m²</p> | erheblicher Eingriff, Bilanzierung multifunktional über die Biotopfunktion, da keine Sonderfunktionen betroffen sind |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Boden/ Sediment | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| | (5.150 m ² + 93.936 m ² + 56 m ² + 1.360 m ² + 8.850 m ²). Davon sind keine abiotischen Sonderfunktionen betroffen. | |
| Kubatur der Baukörper | An den einzelnen OWEA kommt es beim Anströmen der Fundamente zu Stromscherungen und Reibungen. Dadurch werden kleinskalige Wirbel generiert, die verdriften und von der mittleren Strömung wieder „aufgesogen“ werden. Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten beschränken sich auf die unmittelbare Umgebung der Anlagen. Geringfügige Überlagerungen und Wechselwirkungen mit abstromig gelegenen Anlagen sind nicht messbar (TNU 2022a). Infolge der o. b. Wirbelbildung kann es im Umfeld der Fundamente zu Auskolkungen kommen. Durch Einbringung eines Kolkschutzes werden derartige Erosionen bzw. Auskolkung weitestgehend vermieden. Insgesamt mit keiner erheblichen Beeinträchtigung der großräumigen Sedimentdynamik zu rechnen. | kein erheblicher Eingriff |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. U.a. erfolgt dann hier keine Schleppnetzfisherei mehr. Für die Böden/ Sedimente stellt dies für die Dauer des Bestehens des OWP eine Positivwirkung dar, da z. B. Sedimentstörungen durch am Boden entlanggezogene Netze wegfallen. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolkschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Substratausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten. Es besteht die Möglichkeit der Ansiedlung zusätzlicher, bisher nicht hier vorkommender Arten. In diesen Bereichen kommt es zur Veränderung der ökologischen Voraussetzungen durch die veränderte Biomasseproduktion und damit verbundene veränderte Stoffumsätze sowie Absterbe- und Sedimentationsprozesse im Sediment. Die Veränderung des Lebensraumes tritt nur lokal im Bereich der neu geschaffenen Hartsubstrate in Erscheinung. Eine erhebliche Beeinträchtigung von angrenzenden Böden/ Sedimenten ist nicht zu verzeichnen. | kein erheblicher Eingriff |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen haben keine Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf und Rotorbewegung | Schattenwurf und Rotorbewegung haben keine Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen | Schallemissionen haben keine Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und daher keine signifikanten Auswirkungen auf Boden/ Sediment. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Boden/ Sediment | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen (Benthos) durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostseeböden. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Böden/ Sedimente im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | <p>Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet.</p> <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckageüberwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseeböden durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |
| Brand | <p>Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseeböden durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen</p> | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern). | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf Boden/ Sediment | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-------------------|---|----------------------------------|
| | <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.4 Wasser

Da grundwasserführende Schichten im Vorhabengebiet nicht nachgewiesen wurden, erfolgt die Konfliktanalyse ausschließlich für das Oberflächenwasser.

Tabelle 22: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Oberflächenwasser | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Veränderungen der Oberflächengewässer im Vorhabengebiet. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Immission von Luftschadstoffen in die Ostseebiotope. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Auswirkungen auf das Oberflächenwasser. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | Durch Schallimmissionen durch das Einbringen der Fundamente kommt es zu keinen Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | Das Installationsschiff benötigt pro Fundamentstandort eine Fläche von ca. 63,6 m ² für alle vier Stelzen zum Aufjucken. Für die Installation der Gründung und des oberen Aufbaus muss | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Oberflächenwasser | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| durch das Aufsetzen von Stelzen des Installations-schiffes | <p>das Installationsschiff einmal umsetzen, so dass pro OWEA-Standort 127,2 m² bauzeitlich in Anspruch genommen werden. Für die jeweils vier Pfähle der zwei Umspannplattformen muss das Installationsschiff an weiteren 8 Standorten aufgestellt werden und es wird ebenfalls davon ausgegangen, dass das Installationsschiff einmal umgesetzt werden muss.</p> <p>Durch Verdichtung des Sedimentes und Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften (2 x 111 x 63,6 m² = 14.119,2 m²) kommt es zu keiner Beeinträchtigung von Oberflächengewässern.</p> | |
| Lichtemissionen | Baubedingte Lichtemissionen führen zu keinen Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Erschütterungen/ Vibrationen | Baubedingte Erschütterungen/ Vibrationen haben keine signifikanten Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet, z. B. der Schleppnetzfischerei während der Bauzeit führt zur vorübergehenden Verringerung der fischereibedingten Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | vorübergehende Positivwirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | <p>Mit dem Einbringen der Kabel sind keine dauerhaften anlagebedingten Auswirkungen auf Oberflächengewässer verbunden. Mit der Störung der natürlichen Sedimentschichtung sowie durch die Aufwirbelung von Sedimenten kann es baubedingt zu einer lokal begrenzten Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen in die Ostsee sowie zu einer vorübergehenden Gewässertrübung kommen.</p> <p>Die Auswirkungen auf Oberflächengewässer sind auf die Bauzeit und das unmittelbare Umfeld der Kabelverlegung beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung.</p> | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehen |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanweisung) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Ostsee im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Fundamente, Kolkenschutz und Kabelquerungen führt über die biotopbezogenen Verluste hinaus zu keiner Beeinträchtigung des Oberflächenwassers. | kein erheblicher Eingriff |
| Kubatur der Baukörper | <p>An den einzelnen OWEA können sich geringfügige Änderungen des Strömungsfeldes im Wasser ergeben, die jedoch außerhalb eines Nahfeldes nicht mehr relevant sind. Es sind lediglich noch schwache Überlagerungen und Wechselwirkungen mit abstromig gelegenen Anlagen möglich. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Funktion der Oberflächengewässer ist nicht gegeben. Über den OWP hinaus ergeben sich keine signifikanten Fern- und Langzeitwirkungen der lokalen Strömungsunterschiede.</p> <p>Bei starker Anströmung und gleichzeitig starker haliner Schichtung ist lokal und kurzzeitig eine verstärkte vertikale Vermischung in der Nähe der Sprungschicht möglich. Die auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten reichen jedoch nicht aus, um großräumige Vermischungsvorgänge des Salzgehalts</p> | kein erheblicher Eingriff |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Oberflächenwasser | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|---|---|
| | hervorzurufen. | |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. U.a. erfolgt dann hier keine Schleppnetzfisherei mehr. Für die Oberflächengewässer stellt dies für die Dauer des Bestehens des OWP eine Positivwirkung dar, da z. B: Gewässertrübungen durch am Boden entlanggezogene Netze wegfallen. | dauerhafte Positivwirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | Durch das Einbringen der Fundamente und des Kolksschutzes kommt es neben der unmittelbaren Flächenbetroffenheit (s. o.) zu einer Veränderung der lokalen Substratausstattung gegenüber der bisher bestehenden Dominanz von sandigen Substraten. Die entstehenden Habitatstrukturen bieten Makrophyten und Arten des Makrozoobenthos, die auf Hartsubstrate angewiesen sind, neue Ansiedlungsmöglichkeiten. Es besteht die Möglichkeit der Ansiedlung zusätzlicher, bisher nicht hier vorkommender Arten. In diesen Bereichen kommt es zur Veränderung der ökologischen Voraussetzungen durch die veränderte Biomasseproduktion und damit verbundene veränderte Stoffumsätze sowie Absterbe- und Sedimentationsprozesse im Wasserkörper. Die Veränderung tritt nur lokal im Bereich der neu geschaffenen Hartsubstrate in Erscheinung. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Oberflächengewässer ist nicht zu verzeichnen. | kein erheblicher Eingriff |
| Lichtemissionen | Lichtemissionen haben keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Betriebsbedingt | | |
| Schattenwurf und Rotorbewegung | Schattenwurf und Rotorbewegung haben keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen | Schallemissionen haben keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Vibrationen | Vibrationen im Rahmen des OWEA-Betriebs haben eine sehr geringe Intensität und daher keine signifikanten Auswirkungen auf Oberflächengewässer. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | Von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen (Benthos) durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 46.500 Schiffe in der | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Oberflächenwasser | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|--|--|
| | Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung der Ostsee. | |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | <p>Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet.</p> <p>Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet.</p> <p>Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckage-Überwachung angeschlossen.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostsee durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen.</p> | |
| Brand | <p>Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet.</p> <p>Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostsee durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen</p> | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | <p>Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern).</p> <p>Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrszone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering. | |
| Freispülung Kabel | Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten. | |

9.5 Klima/ Luft

Baubedingt kommt es durch den Einsatz von Schiffen und Baumaschinen zur Emission von Stickstoffdioxid und Dieselruß in die Luft. Da die Bauarbeiten abschnittsweise ausgeführt werden, sind lokal und phasenweise erhöhte Immissionsbelastungen zu erwarten. Durch die zeitlich und abschnittsweise begrenzten Emissionen der Baumaschinen und der Fahrzeuge ist davon auszugehen, dass keine Verschlechterung der Luftqualität eintreten wird. Gleiches gilt für die Baumaßnahmen im Rahmen der Rückbauphase. Es kommt bau- und rückbaubedingt zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen der Luftqualität.

Anlage- und betriebsbedingt kommt es durch die Bewegung der Rotorblätter im näheren Umfeld zu Änderungen der oberflächennahen Windverhältnisse (Lokalklima). Je nach Anströmrichtung werden sich die Windgeschwindigkeiten in Luv und insbesondere im Lee der OWEA verändern. Dabei stellt das Rotorblatt einen bewegten Windwiderstand dar, bremst die Windströmung und verwirbelt kleinräumig. Die auf ein Rotorblatt treffende Luft umströmt das Profil ganz überwiegend auf der dem Wind abgewandten Seite und erfährt daher einen Versatz. Im Lee der Rotorblätter werden sich dementsprechend reduzierte Windgeschwindigkeiten und erhöhte Turbulenzen ergeben.

Die Veränderungen des lokalen Windfeldes können in Abhängigkeit von Lufttemperatur und den Eigenschaften der Wasseroberfläche temporär und kleinräumig zu Änderungen der Temperatur-, Wolken- und Niederschlagsverteilung führen. Eine Quantifizierung dieser Auswirkungen ist nicht möglich (KIT 2016).

Bezogen auf das gesamte Klimatop sind diese Auswirkungen nicht signifikant, so dass sich keine erheblichen Beeinträchtigungen klimatischer Funktionen ergeben.

9.6 Landschaftsbild

Tabelle 23: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Landschaftsbild | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|--|---|--|
| Baubedingt | | |
| Verkehrszunahme/ Schiffsverkehr | Durch die bauzeitliche Verkehrszunahme bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Veränderungen der Landschaftsbildfunktion im Vorhabengebiet | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schadstoffemissionen | Durch Schadstoffemissionen der Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keinen Auswirkungen auf das Landschaftsbild. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Transport- und Montageschiffe | Durch die Transport- und Montageschiffe bei gleichzeitiger Sperrung des Baugebietes für andere Nutzungen kommt es zu keiner signifikanten Zunahme der Schallimmission. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen | <p>Als maßgebende Geräuschquellen beim Bau des Offshore-Windparks werden die Rammarbeiten beim Einbringen der Fundamente (Monopiles) betrachtet. Für die Luftschallemissionen beim Einbringen der Monopiles wird von einem Schallleistungspegel LWA = 141 – 143 dB(A) als Mittelwert über einen max. dreistündigen Rammvorgang je Monopiles ausgegangen. Am Tage (07 – 20 Uhr) und nachts (20 – 07 Uhr) wird jeweils ein Monopile gerammt.</p> <p>Auswirkungen auf das Landschaftserleben sind auf die Bauzeit beschränkt und führen zu keiner dauerhaften Landschaftsbildbeeinträchtigung.</p> <p>Zudem werden Schallschutzmaßnahmen umgesetzt (Maßnahme S 1).</p> | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch durch das Aufsetzen von Stelzen des Installationschiffes | Die Flächeninanspruchnahme von jeweils 63,6 m ² ist nur vorübergehend. Die Komprimierung des Sedimentes führt zu keiner Betroffenheit der Landschaftsbildfunktion. | kein erheblicher Eingriff, da keine Auswirkungen |
| Lichtemissionen | <p>Baubedingte Lichtemissionen beschränken sich auf die Bauzeit. Nächtliche Bauarbeiten sind nicht ausgeschlossen, die jeweilige Beleuchtung beschränkt sich auf die notwendige Sicherheitsbeleuchtung an der jeweiligen Lokation.</p> <p>Die baubedingten Lichtemissionen sind vorübergehend und führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.</p> | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |
| Erschütterungen/ Vibrationen | <p>Infolge der Rammarbeiten für die Einbringung der OWEA-Fundamente sowie der USP-Fundamente in den Meeresboden kommt es neben Schallimmissionen (s.o.) zu Erschütterungen/ Vibrationen und damit zur vorübergehenden Beeinträchtigung der Biotopfunktion.</p> <p>Die Auswirkungen sind vorübergehend und führen zu keiner dauerhaften Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.</p> | kein erheblicher Eingriff, da Auswirkungen nur vorübergehend |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Landschaftsbild | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|--|
| zeitweise Sperrung/ Nutzungsverbot | Die vorübergehende Einschränkung anderer Nutzungen im Vorhabengebiet während der Bauzeit hat keine Auswirkungen auf das Landschaftsbild. | keine Auswirkung |
| Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung | Mit dem Einbringen der Kabel und der damit verbundenen Störung der natürlichen Sedimentschichtung sowie der Aufwirbelung von Sedimenten sind keine Auswirkungen auf das Landschaftsbild verbunden. | keine Auswirkung |
| Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.) | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Notfallplan, Betriebsanweisung) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Biotope im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| Anlagebedingt | | |
| dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch | Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens durch Fundamente, Kolkchutz und Kabelkreuzungen hat keine Auswirkungen auf das Landschaftsbild. | keine Auswirkung |
| Kubatur der Baukörper | Durch die räumliche Ausdehnung der Baukörper der OWEA über der Wasseroberfläche mit einer max. Höhe von 190 m in Verbindung mit Lichtemission durch Lichtreflexionen kommt es zu einer dauerhaften Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Diese ist als erheblicher Eingriff zu betrachten. | erheblicher Eingriff, Berechnung erfolgt in Kap. 11.1 |
| Lichtemissionen | Grundsätzlich wird die Befeuerng des OWP auf das erforderliche und sicherheitsrelevante Maß reduziert. Durch den Einsatz einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung für die Luftfahrthinderniskennzeichnung können Lichtemissionen weiter reduziert werden. Es ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen durch nächtliche Beleuchtung. | kein erheblicher Eingriff |
| Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten | Nach Errichtung des OWP erfolgt nur noch eine eingeschränkte Ausübung anderer Nutzungen auf der Fläche des Windparks zuzüglich eines 500 m breiten Sicherheitsstreifens. Vor dem Hintergrund der anlagebedingten Auswirkungen durch die Errichtung und den Betrieb der OWEA treten quantifizierbare Positivwirkungen auf das Landschaftsbild zurück. | keine Auswirkung |
| Einbringen von Stoffen und Baukörpern | Die Veränderung der Lebensräume der Ostsee durch das Einbringen der Hartsubstrate hat keine Auswirkung auf das Landschaftsbild. | keine Auswirkung |
| Betriebsbedingt | | |
| Schallemissionen | Schallemissionen, Vibrationen und Rotorbewegung führen zu betriebsbedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild und werden im Zusammenhang mit den anlagebedingten Wirkungen (s. o.) betrachtet. | erheblicher Eingriff, Eingriffsermittlung in Verbindung mit anlagebedingten Auswirkungen |
| Vibrationen | | |
| Rotorbewegung | | |
| Schattenwurf | Beeinträchtigungen durch Schattenwurf beziehen sich auf den Nahbereich der OWEA und sind im Offshore-Bereich für das Schutzgut Landschaftsbild nicht relevant. | keine Auswirkungen |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Landschaftsbild | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|---|--|---|
| Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder | von den Kabeln der internen Parkverkabelung gehen nach derzeitigem Kenntnisstand keine betriebsbedingten Wirkungen auf das Sediment und die darin lebenden Organismen aus, da die elektromagnetischen Wechselfelder der Kabel weitgehend abgeschirmt sind und sich elektromagnetische Felder im Gegensatz zu Gleichstromkabeln nahezu aufheben | keine Auswirkungen |
| Erzeugung Wärme | Die Kabel werden in einer Tiefe installiert, die gewährleistet, dass das sog. 2 K-Kriterium eingehalten wird. Damit können signifikante Auswirkungen auf die Ostseebiotope inkl. allgemeiner faunistischer Funktionen (Benthos) durch die Erwärmung des Sedimentes ausgeschlossen werden. Das Epibenthos wird ebenfalls nicht beeinflusst, da aufgrund der Wärmeableitung durch das Wasser in den obersten Zentimetern des Sedimentes keine Temperaturerhöhung messbar sein wird. | keine Auswirkungen |
| Verkehrszunahme | Durch eine tägliche Wartungsfahrt kommt es zwar absolut zur Zunahme des Schiffsverkehrs zwischen Küste und OWP und damit zu einer Zunahme von Störungen und Emissionen. Vor dem Hintergrund der aktuellen Schiffsbewegungen auf den angrenzenden Schifffahrtsrouten (z. B. 47.600 Schiffe in der Kadetrinne/ Jahr) sowie in den küstennahen Revieren führt diese Zunahme zu keiner über die Vorbelastung hinausgehenden zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen über die Vorbelastung hinaus |
| Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen | Durch die Einhaltung expliziter Vorgaben und Vorschriften (z. B. Schutz- und Sicherheitskonzept, Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept) werden dauerhafte signifikante Beeinträchtigungen der Biotope im Umfeld der Bauarbeiten durch sog. Handhabungsverluste systematisch ausgeschlossen. | kein erheblicher Eingriff, da keine signifikanten Auswirkungen |
| bei Betriebsstörungen | | |
| Leckagen | Um das Auftreten von Leckagen und Einträge von wassergefährdenden Stoffen von vornherein möglichst auszuschließen, wird ein Schutz- und Sicherheitskonzept sowie ein Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept erarbeitet. Abtropfende bzw. auslaufende Öle und Fette im Bereich der OWEA und USP werden in entsprechend dimensionierten Wannen aufgefangen und gelangen nicht in die Meeresumwelt. Aus Sicherheitsgründen ist die gesamte Gondel als öldichte Wanne ausgebildet. Die Kraftstofftanks für den Einsatz der Notstromaggregate sind an eine Leckageüberwachung angeschlossen. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch das Freisetzen von wassergefährdenden Stoffen durch Leckagen oder Havarien ist bei Umsetzung der o.g. Konzepte weitestgehend ausgeschlossen. | |
| Brand | Sollte es trotz aller Sicherheitsvorkehrungen zu einem Brand kommen, kann es punktuell zu einer Freisetzung von Rauchgasen kommen. Eine Ausbreitung des Brandes ist aufgrund der Anlagenkonfiguration sowie der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich. Das mögliche Austreten von Betriebsstoffen wird unter Leckagen (s. o.) betrachtet. Systematische erhebliche Beeinträchtigungen der Ostseebiotope durch Brand sind somit nahezu ausgeschlossen | |
| Kollision (Wasserfahrzeuge) | Die Offshore-Bauwerke stellen Hindernisse im Wasser und im Luftraum dar. Damit verbunden ist das potenzielle Risiko einer Kollision von Schiffen/U-Booten oder Luftfahrzeugen mit den OWEA oder den USP. Um derartige Gefahren weitestgehend zu minimieren, werden Schutzkonzepte entwickelt und entsprechende Kennzeichnungskonzepte umgesetzt (Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase bzw. des Normalbetriebes, Kennzeichnung als Luftfahrthindernis, Ausrüstung mit Sonartranspondern). Rechtzeitig vor Baubeginn richtet die WSV im Umfeld des Vorhabens eine Küstenverkehrs- | |

| Wirkfaktor | mögliche Auswirkung auf das Landschaftsbild | Eingriffsrelevanz/ Begründung |
|-------------------|--|----------------------------------|
| | <p>zone ein, mit der sich der z.Z. südlich vom Projektgebiet verlaufende Transitverkehr der Schifffahrt nach Norden verlagern wird.</p> <p>Die im Rahmen der Technischen Risikoanalyse errechnete Kollisionshäufigkeit beträgt 0,00811 Kollisionen/ Jahr ohne Berücksichtigung der 24/7 besetzten Leitzentrale (Seeraumbeobachtung) und der an der Küste vorhandenen Notschlepper. Im Ergebnis der kumulativen Aufstellung unter Berücksichtigung von AIS, einer Verkehrsüberwachung/Seeraumbeobachtung und der zwei Notschlepper auf den Bereitschaftspositionen ergibt sich eine Kollisionswiederholungsrate von 351 Jahren. Somit ist eine positive Überschreitung der Kollisionswiederholungsfrequenz von 150 Jahren (genehmigungsrelevanter Richtwert für Offshore-Windparks) um 201 Jahre gegeben.</p> | |
| Kabelbruch | <p>Im Havariefall auf See (Kabelriss) käme es an den Bruchstellen zum Kontakt von Seewasser mit Schwermetalloberflächen (Kupfer). Die korrosive Freisetzung gelöster Schwermetalle wäre auf Grund des punktuellen und nur temporären (bis zur Reparatur) Kontakts sowie der kleinen Oberflächen vernachlässigbar gering.</p> | |
| Freispülung Kabel | <p>Die Kabel werden bis in eine Tiefe von 1,0 m verlegt. Eine Freispülung des kompletten Kabels ist äußerst unwahrscheinlich bzw. ausgeschlossen. Sollte es dennoch dazu kommen, werden die Kabel durch Strömungen nach kurzer Zeit wieder von Sediment überdeckt. Relevante Auswirkungen durch die Freispülung von Kabeln sind nicht zu erwarten.</p> | |

9.7 Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen - Konflikte

In der folgenden Tabelle werden die sich durch die Errichtung des Offshore-Windparks Gennaker ergebenden erheblichen Eingriffe/ Konflikte für alle Schutzgüter zusammengefasst aufgelistet. Die Lage der Konflikte ist in Karte 1 dargestellt.

Tabelle 24: Konflikte in Bezug auf die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker

| Konflikt-Nr. | Schutzgut | Konfliktbeschreibung |
|--------------|---------------------|---|
| K 1 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Errichtung der Fundamente für 103 OWEA und 2 USP auf einer Fläche von 5.206 m² |
| K 2 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Errichtung des Kolkschutzes für 103 OWEA und 2 USP auf einer Fläche von 95.296 m² |
| K 3 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Einbringen von Querungsbauwerken für Kabel auf einer Fläche von 8.850 m² |
| K 4 | Biotope, Benthos | baubedingte und daher temporäre Biotopbeeinträchtigung mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch den Arbeitsstreifen der Kabelverlegung inkl. angrenzende Bereiche auf einer Fläche von 144 ha |
| K 5 | Biotope, Benthos | baubedingte und daher temporäre Biotopbeeinträchtigung mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Aufsetzen von Stelzen der Installationsschiffe auf einer Fläche von 14.119 m² |
| K 6 | Fauna/ Seevögel | anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevögel durch Errichtung und Betrieb des OWP |
| K 7 | Fauna/ Meeressäuger | baubedingte und daher temporäre Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Schweinswale durch Rammschall bei der Errichtung der Fundamente |
| K 8 | Landschaftsbild | anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Errichtung und den Betrieb des OWP |

10 Kompensationsmaßnahmen

10.1 E 1 „Optimierung des Wasseraustausches zwischen Kleinem und Großem Jasmunder Bodden durch Baumaßnahmen am Lietzower Damm sowie am Pulitzer Damm“

10.1.1 Beschreibung der Maßnahme

Der Kleine Jasmunder Bodden befindet sich im FFH-Gebiet DE 1547-303 „Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schmäler Heide“ sowie im EU-Vogelschutzgebiet DE 1446-401 „Binnenbodden von Rügen“.

Der Kleine Jasmunder Bodden liegt als letztes Glied der Nordrügenschon Boddenkette am weitesten von dem vorgelagerten Salzwasserkörper der Ostsee entfernt. Neben zahlreichen Verengungen zwischen den einzelnen Bodden dieser Kette wurde der Kleine Jasmunder Bodden durch den Bau des Lietzower Dammes im Jahre 1868 nahezu vollständig vom Wasseraustausch abgetrennt. Zurzeit wird der Wasseraustausch zwischen Großem und Kleinem Jasmunder Bodden durch ein Wehr im Lietzower Damm geregelt.

Der jahrzehntelange Eintrag der Kläranlage Bergen und Einträge aus dem landwirtschaftlich intensiv genutzten Umland führten zu einem hypertrophen Gewässerzustand. Eine weitere Folge der Verringerung des Wasseraustausches war die Absenkung des Salzgehaltes. Die Verschlechterung der abiotischen Merkmale führte zu einer Zunahme der planktischen Bioproduktion, einhergehend mit einer drastischen Verschlechterung des Lichtklimas, die wiederum zu einem Anstieg der unteren Verbreitungsgrenze der submersen Vegetation auf < 1 m führte sowie zu einer Verschlickung des Gewässergrundes von 20-30 % um das Jahr 1900 auf mehr als 80 % um das Jahr 2000. Allein die Verschlickung des Gewässers (unabhängig von der Verringerung des Salzgehaltes) führte zu einer extremen Abnahme der lebensraumtypischen benthischen Lebensgemeinschaft (UMWELTPLAN 2014).

Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (IFAÖ 2015) wurden mögliche Maßnahmen am Lietzower Damm zur Verbesserung des Erhaltungszustandes des Kleinen Jasmunder Boddens als FFH-Lebensraumtyp hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Umsetzbarkeit analysiert.

Es wurden verschiedene Varianten geprüft, darunter die vollständige Öffnung des Dammes (ca. 500 m) mit Errichtung eines Brückenbauwerkes, die teilweise Öffnung (20 m) mit Errichtung eines Brückenbauwerkes, die teilweise Öffnung (17 m) mit Errichtung eines Brückenbauwerkes mit Wehranlage und die Errichtung von Durchlassbauwerken mit Absperrschiebern.

Die Varianten wurden hinsichtlich 8 verschiedener, unterschiedlich gewichteter Kriterien (z. B. Baukosten, Unterhaltungskosten, ökologische Wirkung, Genehmigungsaufwand) bewertet und verglichen.

Als Vorzugsvariante wurde die teilweise Öffnung (17 m) mit Errichtung eines Brückenbauwerkes mit Wehranlage benannt (Variante C), da guten ökologischen Aufwertungspotenzialen relativ geringe Kosten und Genehmigungserfordernisse gegenüberstehen und im Hochwasserfall der Austausch über die Wehranlage unterbrochen werden kann. Die Baukosten werden überschlägig mit ca. 2,3 Mio. Euro angegeben.

Als weiterer Maßnahmenbestandteil wurde die Wiederherstellung der Durchströmbarkeit des Gewässerbereiches zwischen der Halbinsel Pulitz und Stedar untersucht. Ziel ist die Veränderung der Sedimentationsverhältnisse durch Schaffung einer Durchströmungsdynamik und damit auch die Verbesserung des Gewässerzustandes insgesamt. Auch hier wurden unterschiedliche Bauvarianten verglichen. Als Vorzugsvariante wurde der Teilrückbau des Dammes benannt, wodurch die Insellage der Halbinsel Pulitz wiederhergestellt wird. Das dort befindliche NSG ist damit nicht mehr zugänglich. Die Umsetzung kann erst nach Abschluss von Waldumbaumaßnahmen auf der Halbinsel Pulitz erfolgen. Die Baukosten für den Dammrückbau werden auf 400.000 Euro geschätzt. Als Alternativvariante wird ein Teilrückbau des Dammes mit Brückenbauwerk benannt, dessen Kosten sich auf ca. 700.000 Euro belaufen würden.

10.1.2 Eignung als Kompensationsmaßnahme für OWP Gennaker

Mit der Umsetzung der genannten Maßnahmen wird eine bessere Durchmischung des Kleinen Jasmunder Boddens prognostiziert. Diese bewirkt unter anderem einen Transport der schlickigen Sedimentauflagen aus flachen Gewässerabschnitten in die tieferen Becken des Boddens. Für die abiotischen Faktoren bedeutet dieser Stofftransport innerhalb des Kleinen Jasmunder Boddens bereits eine Verbesserung der Wasserqualität, da sich die im und am Sediment gebundenen Nährstoffe und Schadstoffe in den tieferen Becken absetzen würden und dort festgelegt werden. Es ist daher mit einer Verbesserung der physikalisch-chemischen Parameter Sichttiefe, Sauerstoffhaushalt und Nährstoffverhältnisse lt. Wasserrahmenrichtlinie zu rechnen.

Die oben beschriebenen möglichen Veränderungen der physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten lt. Wasserrahmenrichtlinie führen auch zu einer deutlichen Änderung in den biologischen Qualitätskomponenten. Beim Phytoplankton ist eine Verringerung der Abundanz und Biomasse anzunehmen, eine Veränderung in der Artzusammensetzung kann vermutet werden. Deutliche Veränderungen werden für die Makrophyten erwartet. Durch die Veränderungen der Sedimenteigenschaften kann erwartet werden, dass sich insbesondere im bisher makrophytenärmeren südlichen Teil des Kleinen Jasmunder Boddens eine größere Artenvielfalt der Makrophyten einstellt. Mit der Verringerung bis Ausräumung der sehr weichen und belasteten Sedimentauflage erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Keimung z. B. von Diasporen der Characeen. Es wird erwartet, dass sich neben der Erhöhung der Artenvielfalt der Makrophyten auch deren untere Wuchsgrenze von derzeit ca. 50 cm (1 m für Einzelexemplare von *Myriophyllum spicatum*)

insgesamt in größere Wassertiefen verschiebt und somit insgesamt mehr Flächen besiedelt werden.

Mit der Verlagerung der weichen, schlickigen Sedimente im Zuge einer Dynamisierung der Transportprozesse im Kleinen Jasmunder Bodden ist damit zu rechnen, dass sich die Artenvielfalt und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna in den Flachwasserbereichen ebenfalls verbessert.

Die Maßnahmen sind somit geeignet, langfristig eine Verbesserung des Erhaltungszustandes des Kleinen Jasmunder Boddens herbeizuführen, womit auch eine Biotopaufwertung verbunden ist. Daraus ergibt sich eine grundsätzliche Eignung als naturschutzfachliche Kompensationsmaßnahme.

Aufgrund der Lage in der Landschaftszone Arkonasee und somit im selben Naturraum wie der OWP Gennaker und des funktionalen Schwerpunktes zur Aufwertung von Küstengewässern sind die Maßnahmen als Kompensationsmaßnahmen für den Verlust und die Beeinträchtigung insbesondere mariner Lebensräume geeignet.

Die in den „Hinweisen zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich (HzE marin) getroffenen Anforderungen zur Anerkennung der Maßnahme und der Bezugsfläche werden laut der 2015 erarbeiteten Machbarkeitsstudie (IFAÖ 2015) erfüllt. Dort heißt es: „Mit einer erweiterten Öffnung des Lietzower Damms erfolgt eine bessere Durchmischung des Kleinen Jasmunder Boddens. Dies bewirkt unter anderem einen Transport der schlickigen Sedimentauflagen aus flachen Gewässerabschnitten in die tieferen Becken des Boddens. Ein grobes Bilanzierungsmodell hat bereits gezeigt, dass die Kapazitäten der Becken mit einer Mindestwassertiefe von tiefer als 4 m ausreichen, um diese Sedimente zum überwiegenden Teil aufnehmen zu können. Bis zu einer Wassertiefe von ca. 3 m kommt es windinduziert zu Durchmischungsszenarien in der Wassersäule, die auch Stoffe und Partikel aus den belasteten Sedimenten einschließen. Diese resuspendierten Stoffe könnten durch die erhöhte Wasseraustauschrate leichter aus dem Gewässer in den Großen Jasmunder Bodden transportiert werden. Bei einer angenommenen maximalen Austauschrate (4 feldriges Wehr) von 1,34³ käme es langfristig zu einem effektiven Austrag der gelösten Stoffe aus dem Bodden.“ Die Maßnahme wird im FFH-Managementplan für das FFH-Gebiet DE 1547-303 „Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schmalen Heide“ als entscheidender Baustein für die Herbeiführung eines günstigen Erhaltungszustandes des prioritären und im gesamten Kleinen Jasmunder Bodden ausgeprägten LRT 1150 Lagune dargestellt (Erhaltungsziel für den LRT 1150 ist laut Managementplan die vorrangige Entwicklung eines günstigen Erhaltungszustandes). Darüber hinaus zählen Maßnahmen zur Reduzierung hydromorphologischer Belastungen bei Küstengewässern zu den vom LUNG aufgeführten Maßnahmen, die für die Zielerreichung nach WRRL sowie MSRL für die Küsten- und Meeresgewässer wünschenswert sind.

³ Angabe, wie oft sich das Wasservolumen des Kleinen Jasmunder Boddens pro Jahr statistisch gesehen austauscht

Die Maßnahme entspricht dem Maßnahmentyp 5.50 gemäß Kap. 6.3 der „Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich“.

11 Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung

11.1 Ermittlung des Kompensationsflächenäquivalentes für die Landschaftsbildfunktion

Für die Bewertung mastenartiger Eingriffe galt in Mecklenburg-Vorpommern bislang der Erlass „Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbarere Vertikalstrukturen“ (LUNG M-V 2006). Seit 06.10.2021 gilt der „Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen und andere turm- und mastenartige Eingriffe (Kompensationserlass Windenergie MV).

Laut den auf der Seite des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V) veröffentlichten Vollzugshinweisen und Berechnungsbeispielen zum o.g. Kompensationserlass Windenergie MV mit Stand vom 17.03.2022 ist bei bereits genehmigten Planungen folgendermaßen zu verfahren: „Bei Änderungen von bereits genehmigten Planungen, verbunden mit der Vergrößerung der Anlagenhöhe, ist dem Land zusätzliches Ersatzgeld zu zahlen, dessen Geldwert über die Höhendifferenz ermittelt wird.“

Im Kap. 11.1 erfolgt die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für den vorhabensbedingten Eingriff in die Landschaftsbildfunktion. Da für das Vorhaben bereits eine Genehmigung vorliegt, erfolgt die Darstellung der Ermittlung des Kompensationsbedarfs in zwei Teilen:

- Für die genehmigte Anlagenhöhe von 175 m wird das Eingriffsflächenäquivalent im Kap. 11.1.1 dargestellt. In diesem Rahmen erfolgt eine Anpassung der bisherigen Antragsunterlagen hinsichtlich der nunmehr verbindlich vorgesehenen Umsetzung der bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung.
- Im Kap. 11.1.2 erfolgt die Darstellung der Ermittlung des Ersatzgeldes für die im Rahmen des Änderungsverfahrens zu betrachtende zusätzliche Anlagenhöhe.

11.1.1 Bereits genehmigte Planung (Anlagenhöhe 175 m), beantragt 2016 und genehmigt am 15.5.2019, angepasst auf bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung

11.1.1.1 Methodisches Vorgehen

Aufgrund der Lage des Offshore-Windparks Gennaker im Küstenmeer Mecklenburg-Vorpommern richtet sich das methodische Vorgehen bei der Erfassung und Bewertung

des Schutzgutes Landschaftsbild sowie bei der Bilanzierung des Eingriffs nach den „Hinweisen zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen“ (LUNG M-V 2006). Damit können primär die von Windenergieanlagen (WEA) ausgehenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nach einer nachvollziehbaren und landesweit gleichwertig anzuwendenden Methode bewertet werden.

Diese Handlungsanweisung ist seit 01.01.2015 außer Kraft. Da aber mit Stand der Antragsunterlagen 2016 keine neue Handlungsanweisung vorlag, fand die dort dargestellte Methodik in der Planungs- und Genehmigungspraxis weiterhin Anwendung. Die Aktualisierung des Landschaftspflegerischen Begleitplans erfolgt erneut auf der Grundlage der 2016 verwendeten, oben genannten Methodik. Dabei ergeben sich Änderungen insbesondere durch die Umsetzung der bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung. Die Änderung der Anlagenhöhe wird in Kap. 11.1.2 gesondert berücksichtigt und nach dem Kompensationserlass Windenergie MV vom 06.10.2021 ermittelt.

Zur Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes innerhalb des Untersuchungsraumes im Bereich Mecklenburg-Vorpommern sowie zur Auswirkungsprognose werden die im Rahmen der Landesweiten Analyse und Bewertung der Landschaftspotenziale Mecklenburg-Vorpommern (LAUN M-V 1996) ausgewiesenen homogenen Landschaftsbildräume (LBR) übernommen. Für den dort nicht betrachteten Ostseeteil erfolgt die Übernahme der Landschaftsbildbewertung aus der UVS (TNU 2022a) und dem Fachgutachten Landschaftsbild (UMWELTPLAN 2022)

Gemäß methodischer Grundlage zur Ermittlung des Kompensationserfordernisses für erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes wird die Eingriffsbeurteilung und Kompensationsermittlung unter Berücksichtigung des bereits vorhandenen Bestandes (OWP Baltic 1). Dazu erfolgt eine Ermittlung sowohl des Kompensationsbedarfs für den geplanten OWP Gennaker (hier: bereits genehmigte Anlagenhöhe) als auch für den bestehenden OWP Baltic 1. Anschließend wird der Kompensationsbedarf für Baltic 1 vom Kompensationsbedarf für Gennaker subtrahiert.

11.1.1.2 Abgrenzung der visuellen Wirkzone in Abhängigkeit von der Höhe der WEA

Die Abgrenzung der visuellen Wirkzone erfolgt gemäß den „Hinweisen zur Eingriffsregelung und Kompensationsplanung für Antennenträger in Mecklenburg-Vorpommern“ (LUNG M-V 2006) entsprechend folgender Formel:

| | | | |
|---|----------------------|-----|-----------------------|
| $W_r = 1 / (9 \times 10^{-5} + (0,011 \times 0,952^h))$ | | | |
| W _r = | Wirkzonenradius in m | h = | Gesamthöhe der Anlage |

Da die Methodik (LUNG 2006) zum Zeitpunkt der Erstellung ausschließlich von Onshore-Windenergieanlagen ausging, ist bei Offshore-Windenergieanlagen zu berücksichtigen, dass ein Teil der Anlagen unterhalb der Gewässeroberfläche liegt und damit im Landschaftsbild nicht wirksam wird. Als Gesamthöhe der Anlage wird daher die Gesamthöhe über der Wasseroberfläche berücksichtigt:

- Nabenhöhe über der Wasseroberfläche: 96 m
- Rotordurchmesser: 154 m
- Gesamthöhe über der Wasseroberfläche: 175 m

Für die geplanten WEA mit einer einheitlichen Gesamthöhe über der Wasseroberfläche von jeweils 175 m ergibt sich ein **Wirkzonenradius von 10.869 m** um die jeweilige Anlage. Die ermittelte Wirkzone liegt teilweise in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) Deutschlands sowie in der AWZ Dänemarks. Die AWZ Deutschlands wird in die Kompensationsermittlung einbezogen. Für die AWZ Dänemarks erfolgt keine Ermittlung. Die zu betrachtende Wirkzone beträgt nach Abzug des Flächenanteils der AWZ Dänemarks 87.813 ha.

Im Bereich der visuellen Wirkzone befinden sich bereits bestehende OWEA des Offshore-Windparks Baltic 1, die gemäß Methodik (LUNG M-V 2006) bei der Eingriffsbeurteilung als Vorbelastung zu berücksichtigen sind (vgl. Abb. 5).

Tabelle 25: Bestehende WEA des OWP Baltic 1 im Umfeld des geplanten OWP Gennaker und im Radius der visuellen Wirkzone

| Anzahl | WEA-Typ-Leistung | Gesamthöhe (ü WOK) ⁴ | Radius Wirkzone |
|--------|---|---------------------------------|-----------------|
| 21 | Siemens SWT2.3-93, Nh 63 m, Rotordurchmesser: 93 m, GH=115m | 115 m | 7.786 m |

⁴ Wasseroberkante

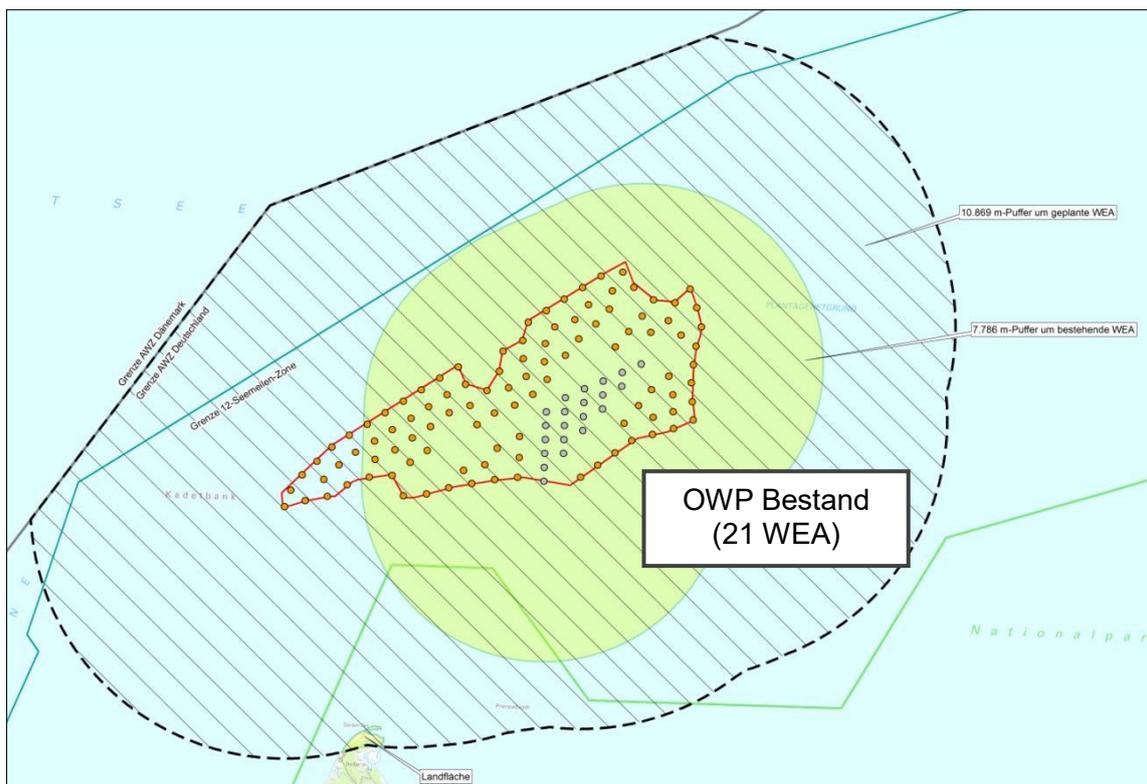


Abbildung 5: Wirkzone der WEA-Planung (gestrichelt) und des Bestandes (grün); Bestands-WEA in grau, geplante WEA in orange

Die Fläche der Wirkzone der bestehenden Anlagen im OWP Baltic 1 wurde nach der genannten Methodik mit **30.645 ha** ermittelt.

11.1.1.3 Ermittlung der sichtbarstellten, sichtbarverschatteten und sichtbarbeeinträchtigten Bereiche

Die innerhalb der Wirkzone durch das Vorhaben sichtbarbeeinträchtigten Bereiche setzen sich aus den **nicht** sichtbarstellten und den sichtbarverschatteten Flächen zusammen.

Sichtbarstellten sind alle Flächen, aus denen heraus die OWEA nicht wahrnehmbar ist (flächige und linienhafte Gehölzstrukturen, Siedlungsbereiche). **Sichtverschattung** ergibt sich durch die Unterbindung bzw. Unterbrechung der ästhetischen Fernwirkung eines Gegenstandes durch andere Gegenstände in der Landschaft (NOHL 1993). Sichtverschattete Bereiche befinden sich dementsprechend z. B. hinter flächigen und linienhaften Gehölzstrukturen, sofern diese eine Höhe von mindestens 3 m aufweisen oder in absehbaren Zeiträumen erreichen, sowie hinter geschlossener Bebauung.

Üblicherweise werden die sichtbarverschatteten und sichtbarstellten Elemente innerhalb der Wirkzone unter Berücksichtigung der Biotop- und Nutzungstypen des Untersuchungsraumes sowie unter Nutzung des **digitalen Höhenmodells**, das für Mecklenburg-Vorpommern beim Landesvermessungsamt vorliegt, ermittelt. Für den OWP Gennaker

ergeben sich keine sichtverstellten oder sichtverschatteten Bereiche [innerhalb der oben definierten Wirkzone](#). Auch am Darßer Ort, der in die Wirkzone kleinflächig hereinreicht befinden sich keine entsprechenden sichtverstellten Bereiche oder sichtverschattende Elemente.

Die durch das geplante Vorhaben **sichtbeeinträchtigte Fläche** ist somit identisch mit der ermittelten Wirkzone, deren Gesamtfläche als **Faktor F** in die Berechnung des Kompensationsumfanges eingeht.

Gemäß LUNG M-V (2006) ist innerhalb der visuellen Wirkzone ein Anteil von 20 % des jeweiligen Landschaftsbildraumes als sichtbeeinträchtigt zu berücksichtigen, selbst wenn im Einzelfall dieser Wert unterschritten werden sollte. Diese Regelung wird damit begründet, dass auch über die Wirkzone hinaus und innerhalb der sichtverstellten und -verschatteten Flächen Beeinträchtigungen entstehen. Da in der Ostsee keine kleinteilige Landschaftsbildraumausweisung besteht [und landseitig lediglich kleinflächig ein eher offener Landschaftsbildraum betroffen ist](#), findet diese Regelung hier keine Anwendung.

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Landschaftsbild (Anlage 1) wird wie folgt vorgegangen:

- Ermittlung der sichtbaren/ sichtbeeinträchtigen Fläche je LBR [ohne Berücksichtigung der Vorbelastung](#) in ha (F_{plan})
- [Ermittlung der sichtbaren/ sichtbeeinträchtigen Fläche \$F_{\text{neu}}\$ für die Vorbelastung \(Windpark Baltic 1\)](#)
- [Ermittlung der Differenz der Kompensationsbedarfe \(OWP Gennaker abzüglich OWP Baltic I\) \(vgl. Anlage 1 – Ergebnis Tabelle 1 abzüglich Ergebnis Tabelle 2\)](#)

11.1.1.4 Ermittlung der Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes

In Abhängigkeit der Bewertung innerhalb der Wirkzone der geplanten OWEA werden die Landschaftsbildräume einer entsprechenden **Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes** („S“) zugeordnet, die als Faktor in die Ermittlung des Kompensationsbedarfs eingeht. Die Skala der Schutzwürdigkeit umfasst die Stufen

- 1 = urbane, überwiegend versiegelte LB-Räume⁵
- 2 = gering bis mittelwertige LB-Räume
- 3 = mittel bis hochwertige LB-Räume
- 4 = hoch bis sehr hochwertige LB-Räume
- 5 = sehr hochwertige LB-Räume

[Entsprechend den Vorgaben der Fachbehörde für Naturschutz \(StALU Vorpommern, Abt. 4\) ist die Schutzwürdigkeit der betroffenen Landschaft als sehr hoch einzustufen. Folglich](#)

⁵ = Landschaftsbildräume

ist für die Landschaftsbildräume in der visuellen Wirkzone des OWP Gennaker die Stufe 5 anzuwenden.

Da ein landschaftlicher Freiraum der höchsten Wertstufe [Wertstufe 4 > 24 km², LINFOS – Karte: „Kernbereiche landschaftlicher Freiräume (Grundlagen) lfr01“] betroffen ist, muss gemäß Handlungsanweisung ein Zuschlag von 20 % auf den Faktor (S) gegeben werden, so dass sich die korrigierte Schutzwürdigkeit (= S_{kor}) mit der Stufe 6 ergibt (vgl. folgende Tabelle).

Tabelle 26: Einstufung der Schutzwürdigkeit der Landschaftsbildräume im Bereich der Wirkzone der geplanten WEA (Gesamtbelastung)

| LB-Nr. | Bezeichnung | Bewertung | Faktor S | S _{kor} |
|--------|-------------|-----------|----------|------------------|
| GW | „Ostsee“ | sehr hoch | 5 | 6 |
| II 5-1 | Darßer Ort | sehr hoch | 5 | 6 |

11.1.1.5 Ermittlung des Beeinträchtigungsgrades

Der **Beeinträchtigungsgrad „B“** berücksichtigt, dass sich die Wahrnehmbarkeit einer Landschaftsbildbeeinträchtigung mit zunehmender Entfernung zum Standort des Eingriffs exponentiell verändert.

Der Beeinträchtigungsgrad ist eine Funktion der Gesamthöhe der WEA, des Abstandes der Anlagen zu den einzelnen Landschaftsbildräumen innerhalb der Wirkzone sowie bestimmter konstruktiver Besonderheiten. Die konstruktiven Besonderheiten werden durch einen Korrekturfaktor berücksichtigt.

Der Beeinträchtigungsgrad B wird mit Hilfe folgender Formel berechnet:

| | | | |
|---|---|-----|-----------------------|
| $B = (0,09 \times H - 0,2) \times (0,1 / mE)$ | | | |
| B = | Beeinträchtigungsgrad für eine Anlage | H = | Gesamthöhe der Anlage |
| mE = | mittlere Entfernung des Landschaftsbildraumes | | |

Die Berücksichtigung der mit zunehmender Entfernung abnehmenden Wahrnehmbarkeit erfolgt mit dem Faktor „mittlere Entfernung“. Gemäß den Vorgaben der Fachbehörde für Naturschutz (StALU VP, Abt. 4) ist die hier zu verwendende mittlere Entfernung (mE) hier identisch mit dem Wirkzonen-Radius.

Der **korrigierte Beeinträchtigungsgrad** ergibt sich durch die Aufsummierung der Zuschläge⁶. [Da im OWP Gennaker die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung zum Einsatz](#)

⁶ Abschlüsse für die Bündelung mit ähnlichen Bauwerken gelten gemäß LUNG M-V 2006 nur für Antenträger

kommt, ist ein Zuschlag zur Berücksichtigung von Konstruktionsmerkmalen (z. B. für dauerhafte nächtliche Befeuerung) nicht erforderlich.

11.1.1.6 Ermittlung des Kompensationsbedarfs für die Betroffenheit des Landschaftsbildes

Der **Kompensationsbedarf** „K“ für die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die geplante WEA ergibt sich mithilfe folgender Formel:

| K = F x S x B | | | |
|----------------------|------------------------------|-----|--|
| K = | Kompensationsflächenbedarf | S = | Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildes |
| F = | Sichtbeeinträchtigte Flächen | B = | Beeinträchtigungsgrad |

Dabei erfolgt die Ermittlung unter Berücksichtigung der jeweiligen Korrekturfaktoren (s.o.). Die ausführliche Darstellung der Berechnung ist aus Anlage 1 ersichtlich.

Danach beträgt der Gesamtkompensationsbedarf für die Betroffenheit von insgesamt zwei Landschaftsbildräumen sehr hoher Wertigkeit durch die geplanten 103 OWEA im OWP Gennaker **118,22 EFÄ⁷** (bezogen auf ha) (153,02 EFÄ abzüglich 34,80 EFÄ für OWP Baltic 1).

11.1.2 Ermittlung des Ersatzgeldes für die zusätzliche Anlagenhöhe

11.1.2.1 Methodisches Vorgehen

Für die Bewertung mastenartiger Eingriffe galt in Mecklenburg-Vorpommern bislang der Erlass „Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbarere Vertikalstrukturen“ (LUNG M-V 2006). Seit dem 06.10.2021 gilt der „Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen und andere turm- und mastenartige Eingriffe (Kompensationserlass Windenergie MV).

Die für die vorliegende Berechnung relevanten methodischen Vorgaben des Kompensationserlasses Windenergie MV werden im Folgenden zusammengefasst:

Die Ersatzzahlung für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes bemisst sich nach Dauer und Schwere der Beeinträchtigung. Die Schwere des Eingriffs in das Landschaftsbild wird auf Grundlage der Wertstufe der betroffenen Landschaft und dem im Betrieb erreichten höchsten Punkt der Anlage (Anlagenhöhe) ermittelt.

⁷ Eingriffsflächenäquivalent EFÄ

Die Wertstufe der beeinträchtigten Landschaft richtet sich nach der Bewertung der Landschaftsbildräume. Maßgeblich sind die Wertstufen der Flächen in einem Umkreis des Fünfzehnfachen der Anlagenhöhe um die Anlage.

Bei der Bemessung des Ersatzgeldes für Windenergieanlagen auf See ist für das beeinträchtigte Landschaftsbild die Wertstufe 2 zugrunde zu legen.

Für jede Wertstufe innerhalb dieses Bemessungskreises ist anhand der konkreten örtlichen Gegebenheiten ein Zahlungswert im Rahmen der vorgegebenen Spanne (Ziffer 4 des Erlasses) festzusetzen und zu begründen. Grundlagen sind die Ausprägung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit der betroffenen Landschaft sowie Vorbelastungen durch WEA oder turm- und mastenartige Anlagen innerhalb des Bemessungskreises.

Der abschließende Zahlungswert pro Meter Anlagenhöhe wird anhand der Flächenanteile der vorhandenen Wertstufen an der Gesamtfläche des Bemessungskreises festgesetzt.

Der festgesetzte Zahlungswert pro Meter Anlagenhöhe wird mit der Anlagenhöhe multipliziert. Die Anlagenhöhe bemisst sich aus der Nabenhöhe und der Rotorblattlänge.

Der Kostensatz pro Meter Anlagenhöhe beträgt in Wertstufe 1 = 400 €, in Wertstufe 2 = 550 €, in Wertstufe 3 = 700 € und in Wertstufe 4 = 800 €.

Aufgrund von Vorbelastungen sind Ermäßigungen von 50 € (bei Wertstufe 4) bzw. 100 € (bei Wertstufen 1-3) möglich. Im Genehmigungsverfahren ist für jede einzelne Anlage die Kostenreduktion getrennt zu ermitteln. Dies erfolgt über die Ermittlung des Flächenanteils der Überlappung der Bemessungskreise. Als Vorbelastung kann auch die Überlappung der Bemessungskreise von parallel im gleichen Genehmigungsverfahren befindlichen Anlagen anerkannt werden. Bei der Ermittlung der Kostenreduktion sind mehrfache Überlagerungen von Bemessungskreisen nicht mehrfach zu berücksichtigen.

Die konkrete rechnerische Ermittlung erfolgt mithilfe von zur Verfügung gestellten Berechnungstabellen im Excel-Format.

11.1.2.2 Ersatzgeldermittlung

Laut den auf der Seite des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V) veröffentlichten „Vollzugshinweisen und Berechnungsbeispielen“ zum o.g. Kompensationserlass Windenergie MV (MKLRLU M-V 2021) mit Stand vom 17.03.2022 ist bei bereits genehmigten Planungen folgendermaßen zu verfahren: „Bei Änderungen von bereits genehmigten Planungen, verbunden mit der Vergrößerung der Anlagenhöhe, ist dem Land zusätzliches Ersatzgeld zu zahlen, dessen Geldwert über die Höhendifferenz ermittelt wird.“

Für den OWP Gennaker muss daher zunächst sowohl für die genehmigte Höhe von 175 m als auch für die geplante Höhe von 190 m ein Ersatzgeld berechnet werden, um aus der Differenz das erforderliche Ersatzgeld für die zusätzliche Höhe aufgrund der Turbinenänderung zu ermitteln.

Der Radius des Bemessungskreises (fünfzehnfache Anlagenhöhe) beträgt 2.625 m für die Anlagenhöhe von 175 m und 2.850 m für die Anlagenhöhe von 190 m. Als Vorbelastung werden die Anlagen des OWP Baltic 1 sowie alle 103 Anlagen des OWP Gennaker berücksichtigt. Die Bemessungskreise der Anlagen werden GIS-technisch überlagert und es erfolgt eine Flächenermittlung der Überlappungsbereiche für jede Anlage. Die Abstufung der Spannweite des Ersatzgeldes zwischen 450 und 550 € erfolgt proportional zum ermittelten Wert der Überlappung: 450 € bei 100 % Überlappung, 550 € bei 0 % Überlappung.

Die folgenden Abbildungen stellen jeweils die Überlappung der Bemessungskreise der 103 Anlagen dar. Die nicht gefüllten Kreise stellen die Standorte mit vollständiger Überlappung dar. Die farbig gefüllten Flächen sind die Anteile der Bemessungskreise ohne Überlappung mit anderen Anlagen.

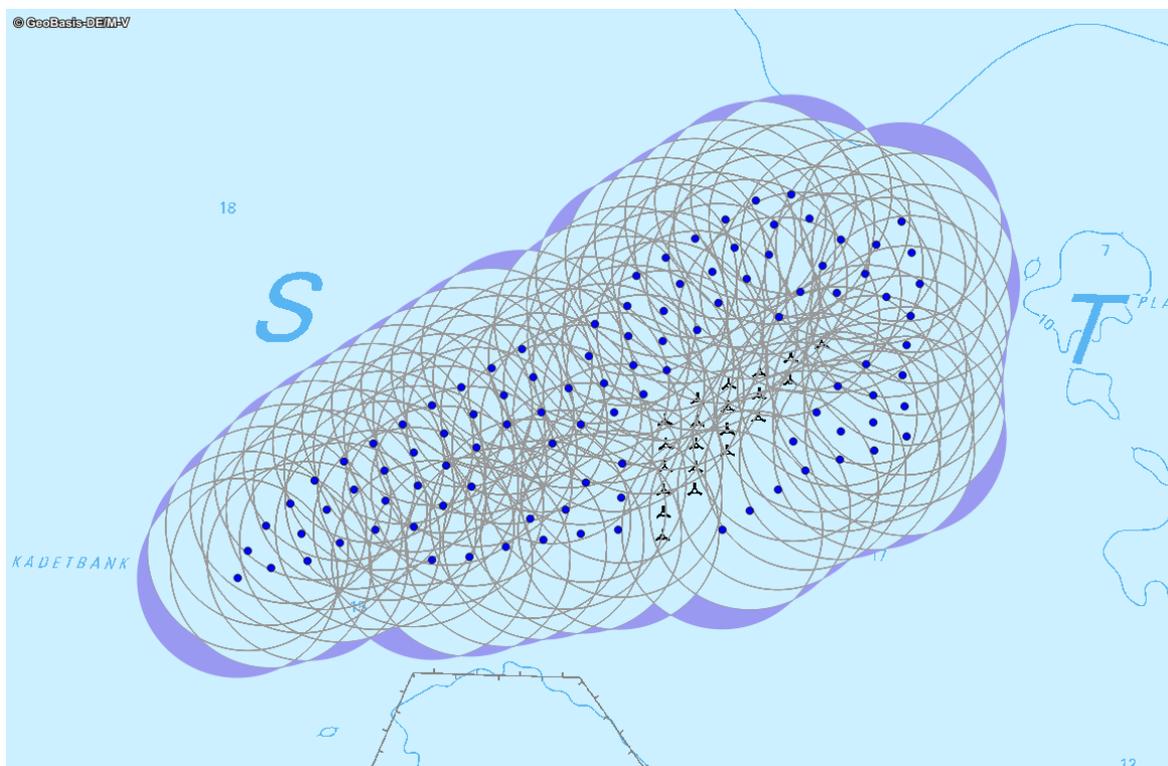


Abbildung 6: Standorte und Bemessungskreise der 2019 genehmigten OWEA mit 175 m Höhe

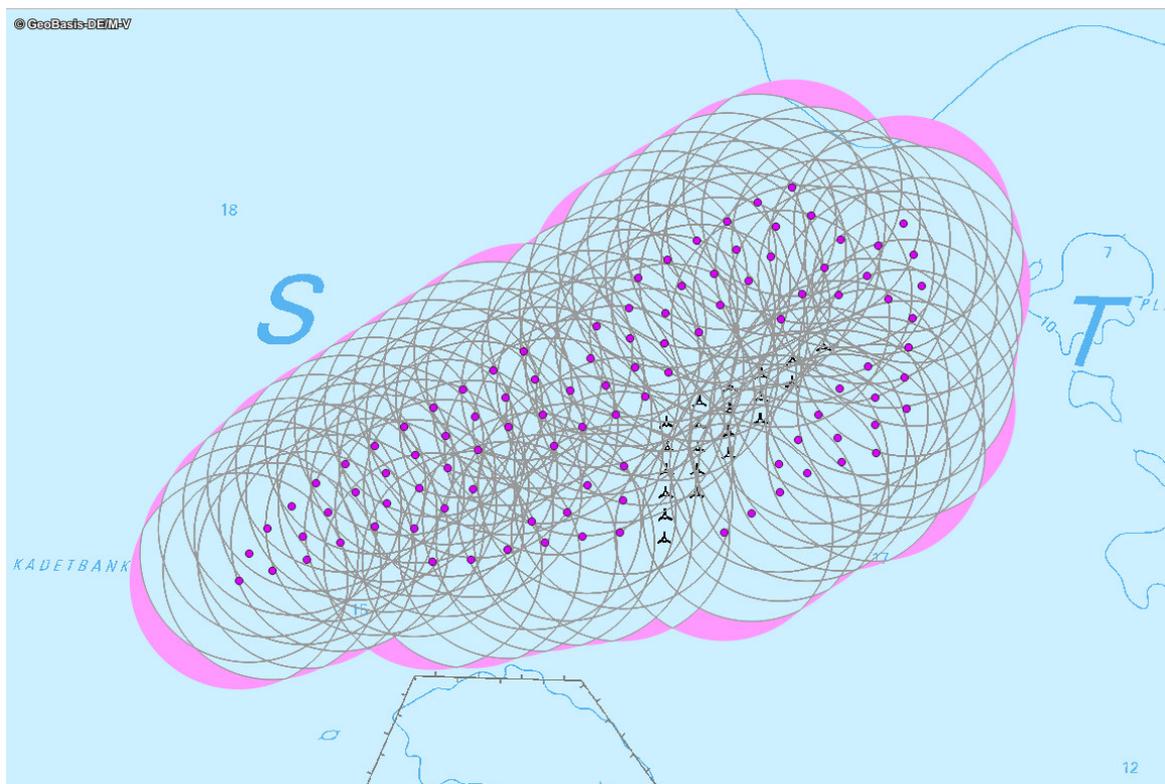


Abbildung 7: Standorte und Bemessungskreise der 2022 beantragten OWEA mit 190 m Höhe

Auf dieser Grundlage erfolgt die Ermittlung des Ersatzgeldes für beide Planungen, welche in Anlage 2 ausführlich dokumentiert ist. Die folgende Übersicht fasst die Ergebnisse der Ersatzgeldermittlung aus Anlage 2 zusammen.

Tabelle 27: Zusammenfassung des ermittelten Ersatzgeldes für die zusätzliche Anlagenhöhe infolge der wesentlichen Änderung

| Vorhaben | Höhe | Radius Bemessungskreis | Anzahl Anlagen | ermitteltes Ersatzgeld |
|--|-------|------------------------|----------------|------------------------|
| Planung 2016 | 175 m | 2.625 m | 103 | 8.122.406,01 € |
| Planung 2022 | 190 m | 2.850 m | 103 | 8.817.172,17 € |
| Differenz Ersatzgeld 2022-2016 = Ersatzgeld für zusätzliche Anlagenhöhe | | | | 694.766,16 € |

Neben der Erbringung von Kompensationsmaßnahmen für die 2016 beantragte Anlagenhöhe von 175 m mit einem Flächenäquivalent von 118,22 (siehe Kap. 11.1.1) ist für die zusätzlich beantragte Anlagenhöhe von 15 m ein zusätzliches Ersatzgeld von 694.766,16 € zu zahlen.

11.2 Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalentes für die Biotopfunktion

Vorhabensbedingte erhebliche und eingriffsrelevante Auswirkungen entstehen entsprechend der Konfliktanalyse in Kap. 9 durch folgende Vorhabensbestandteile:

- baubedingte Biotopbeeinträchtigung von **mittelwertigen** Biotopen der Ostsee (NOS; NOF) durch Verdichtung des Sedimentes und Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften durch Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes (2 x 111 Standorte á 63,6 m² = 14.119 m²)
- baubedingte Biotopbeeinträchtigung von **mittelwertigen** Biotopen der Ostsee (NOS; NOF) und Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften durch Sedimentumschichtung, Verdichtung des Sedimentes und Überdeckung durch Verlegung des Kabels auf **144 km** Länge (insgesamt ca. **144 ha**)
- anlagebedingter Biotopverlust von **mittelwertigen** Biotopen der Ostsee (NOS, NOF) durch Einbringen der Fundamente sowie des Kolkschutzes für OWEA und USP (10,05 ha)
- anlagebedingter Biotopverlust von **mittelwertigen** Biotopen der Ostsee (NOS, NOF) durch Einbringen von Querungsbauwerken für Kabel (**8.850 m²**)

Die Kabelverlegearbeiten werden mittels State-of-the-art-Technik durchgeführt. Der Kabelgraben hat eine Breite von ca. 1,0 m. angrenzend an den Kabelgraben liegen durch Sedimentüberdeckung beeinträchtigte Bereiche mit einer Breite von jeweils 1,0 m. Die Breite der Ketten des Arbeitsfahrzeuges wird mit je ca. 0,6 m angenommen. Hinzu kommt die Beeinträchtigung des angrenzenden Bereiches durch Ablagerung aufgewirbelten Sedimentes auf einer Breite von jeweils 2,90 m. Somit beträgt die Gesamtbreite des zu berücksichtigenden Beeinträchtigungsbereiches ca. 10 m (vgl. Tab. 28).

Tabelle 28: Beeinträchtigtter Bereich für Kabelverlegung im OWP Gennaker

| Eingriffsbereich | Eingriff | Breite |
|--------------------------------|---|----------------|
| Kabelgraben | Sedimentumschichtung und Verlust von Benthos-Organismen | 1 x 1,00 m |
| Seitenbereich des Kabelgrabens | Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 1,00 m |
| Spurbereich Kettenfahrzeug | Komprimierung des Sedimentes und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 0,60 m |
| Seitenbereich Arbeitsstreifen | Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 2,90 m |
| Summe | | 10,00 m |

11.2.1 Ableitung der Beeinträchtigungsintensität

Für anlagebedingte Biotopverluste durch Fundamente und Kolkschutz sowie Kabelkreuzungen ist die Beeinträchtigungsintensität 1.

Die baubedingte Umlagerung und Ablagerung aufgewirbelter Sedimente kann zu einer artspezifisch unterschiedlich erhöhten Mortalität durch Überschüttung (je nach Höhe und weiterer Parameter) führen. Durch Veränderung der Sedimentschichtung sowie Komprimierung des Sedimentes im oberflächennahen Bereich oder Stofffreisetzung 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.

Da die obere Sedimentschicht im Vorhabengebiet fast ausschließlich aus Sanden besteht, die sich schnell wieder setzen und nur geringfügig verdriften, ist insgesamt nur mit einem kleinräumig betroffenen Raum zu rechnen. Die Stärke der Trübungsfluten und der Überschüttung, die durch die Bauarbeiten für den OWP Gennaker zu erwarten sind, bewegen sich höchstwahrscheinlich im Rahmen natürlicherweise vorkommender Erscheinungen durch Wetterereignisse wie starke Stürme und entsprechende Aufwirbelung durch den Seegang. Es ist somit in Bezug zur Ausprägung und Zusammensetzung der Benthos-Gemeinschaften davon auszugehen, dass eine gute Anpassung an derartige Ereignisse besteht.

Da im Vergleich zu anderen Vorhabentypen (z. B. Sandentnahmen für Küstenschutzmaßnahmen) kein Sediment und somit keine Benthosorganismen entnommen werden, sondern lediglich eine Umschichtung (1 m breiter Kabelgraben) bzw. eine geringfügige Überdeckung bzw. Komprimierung (Seitenbereiche Kabelgraben und Fahrspur Kettenfahrzeug) erfolgt, kommt es lediglich zu einem Teilverlust von Benthosorganismen. Zudem ist davon auszugehen, dass aus den zu beiden Seiten angrenzenden identisch ausgeprägten Lebensräumen eine sofortige Wiederbesiedlung erfolgt. In der Gesamtwürdigung ist die Beeinträchtigungsintensität somit als sehr gering einzustufen.

Die Wirkungen dieser geringen baubedingten Biotopbeeinträchtigung im Arbeitsstreifen der Kabelverlegung (10 m) sind temporär begrenzt und werden somit gemäß HzE marin (MLU 2017) zu den befristet wirkenden Eingriffen gezählt.

Die Regenerationsstufe für die Biotoptypen NOF/ NOS wird in Anlage 1 der HzE marin mit 1 angegeben, was einem Zeitraum von 1 bis 15 Jahren entspricht. Für befristet wirkende Eingriffe (hier Grabenanlage mit substratgleicher Wiederverfüllung in weichen Sedimenten) wird der Kompensationsbedarf durch den Befristungsfaktor 0,1 bestimmt (vgl. HzE marin, Kap, 5.9). Dieser entspricht der Beeinträchtigungsintensität von 10 % bzw. dem Wirkfaktor 0,1.

Tabelle 29: Beeinträchtigungsintensitäten für Kabelverlegung im OWP Gennaker

| Eingriffsbereich | Eingriff | Breite | Befristungsfaktor/ Wirkfaktor |
|--------------------------------|---|------------|----------------------------------|
| Kabelgraben | Sedimentumschichtung und Verlust von Benthos-Organismen | 1 x 1,00 m | 0,1 |
| Seitenbereich des Kabelgrabens | Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 1,00 m | |
| Spurbereich Kettenfahrzeug | Komprimierung des Sedimentes und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 0,60 m | |
| Seitenbereich Arbeitsstreifen | Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen | 2 x 2,90 m | |

11.2.2 Festlegung des Biotopwertes

Von den Eingriffen ist im südwestlichen Bereich des OWP Gennaker der Biotoptyp „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOF)“ sowie im nordöstlichen Bereich der Biotoptyp „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“ betroffen.

Entsprechend der Anlage 1 der HzE marin sind die Ostseebiotope im Vorhabengebiet als geringwertige (NOF, Wertstufe 1) bzw. mittelwertige Biotope (NOS; Wertstufe 2) zu bewerten. Da keine kartografische Abgrenzung der unterschiedlichen Biototypen vorliegt, wird das gesamte Vorhabengebiet vorsorglich einheitlich als mittelwertig (Wertstufe 2) eingestuft.

Aus der Wertstufe 2 ergibt sich entsprechend der Übersicht in Kap. 5.2 der HzE marin ein durchschnittlicher **Biotopwert von „3“** als Grundlage für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs.

11.2.3 Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für Biotopbeseitigung bzw. Biotopveränderung

In der folgenden Übersicht erfolgt auf der Grundlage der oben genannten Parameter die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für betroffene Biotope aufgrund dauerhaft wirkender Eingriffe.

Tabelle 30: Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für Eingriffe in Biotope mit dauerhafter Wirkung

| Biototyp | Eingriffsumfang | Kompensations- erfordernis/ Biotopwert | Wirkfaktor | Eingriffsflächenäqui- valent EFÄ |
|---|--|--|------------|---|
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Fundamente OWEA | | | | |
| NOF/ NOS | 103 x 50 m ² = 5.150 m ² | 3 | 1 | 15.450 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kolkschutz OWEA | | | | |
| NOF/ NOS | 103 x 912 m ² = 93.936 m ² | 3 | 1 | 281.808 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Fundamente USP | | | | |
| NOF/ NOS | 2 USP x 4 Pfähle x 7 m ² = 56 m ² | 3 | 1 | 168 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kolkschutz USP | | | | |
| NOF/ NOS | 2 x 680 m ² = 1.360 m ² | 3 | 1 | 4.080 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kabelkreuzungen | | | | |
| NOF/ NOS | 3.210 + 2.100 m ² + 2.140 + 1.400 m ² = 8.850 m ² | 3 | 1 | 26.550 |
| Gesamt | | | | <u>328.056 (m²)</u> <u>32,81 (ha)</u> |

11.2.4 Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für Versiegelung

In der folgenden Übersicht erfolgt auf der Grundlage der oben genannten Parameter die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für betroffene Biotope mit Versiegelung.

Tabelle 31: Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für Versiegelung

| Biototyp | Eingriffsumfang | Zuschlag für Teil- bzw. Voll- versiegelung | Eingriffsflächenäquiva- lent EFÄ |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Fundamente OWEA | | | |
| NOF/ NOS | 103 x 50 m ² = 5.150 m ² | 0,5 | 2.575 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kolkschutz OWEA | | | |
| NOF/ NOS | 103 x 912 m ² = 93.936 m ² | 0,2 | 18.787,2 |

| Biotoptyp | Eingriffsumfang | Zuschlag für Teil- bzw. Vollversiegelung | Eingriffsflächenäquivalent EFÄ |
|--|---|--|---|
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Fundamente USP | | | |
| NOF/ NOS | 2 USP x 4 Pfähle x 7 m ² = 56 m ² | 0,5 | 28 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kolkenschutz USP | | | |
| NOF/ NOS | 2 x 680 m ² = 1.360 m ² | 0,2 | 272 |
| Anlagebedingt: Biotopverlust durch Kabelkreuzungen | | | |
| NOF/ NOS | 3.210 + 2.100 m ² + 2.140 + 1.400 m ² = 8.850 m | 0,2 | 1.170 |
| Gesamt | | | <u>22.832,2 (m²)</u> <u>2,28 (ha)</u> |

11.2.5 Berechnung des Eingriffsflächenäquivalentes für befristet wirkende Eingriffe

In der folgenden Übersicht erfolgt auf der Grundlage der oben genannten Parameter die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für befristet wirkende Eingriffe.

Tabelle 32: Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalents für befristet wirkende Eingriffe

| Biotoptyp | Eingriffsumfang | Kompensations-erfordernis/ Biotopwert | Befristungsfaktor | Kompensationsbedarf befristeter Eingriffe, EFÄ |
|--|---|---------------------------------------|-------------------|--|
| Baubedingt: Komprimierung des Sedimentes und Teilverlust der Benthos-Gemeinschaften durch Aufsetzen von Stelzen des Installationsschiffes | | | | |
| NOF/ NOS | 2 x 111 x 63,6 m ² = 14.119,2 m ² | 3 | 0,1 | 4.235,76 |
| Baubedingt: Sedimentumschichtung und Verlust von Benthos-Organismen im Bereich des Kabelgrabens | | | | |
| NOF/ NOS | 144 km x 1 m = 144.000 m ² | 3 | 0,1 | 43.200 |
| Baubedingt: Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen im Seitenbereich des Kabelgrabens | | | | |
| NOF/ NOS | 144 km x 2 m = 288.000 m ² | 3 | 0,1 | 86.400 |
| Baubedingt: Komprimierung des Sedimentes und Teilverlust von Benthos-Organismen im Spurbereich der Kettenfahrzeuge | | | | |
| NOF/ NOS | 144 km x 1,2 m = 172.800 m ² | 3 | 0,1 | 51.840 |

| Biotoptyp | Eingriffsumfang | Kompensations- erfordernis/ Biotopwert | Befristungsfak- tor | Kompensationsbedarf befristeter Eingriffe, EFÄ |
|--|--|--|------------------------|--|
| <i>Baubedingt: Sedimentablagerung und Teilverlust von Benthos-Organismen im Seitenbereich des Arbeitsstreifens</i> | | | | |
| NOF/ NOS | 144 km x 5,8 m = 835.200 m ² | 3 | 0,1 | 250.560 |
| <u>Gesamt</u> | | | | <u>436.235,76 (m²)</u> <u>43,62 (ha)</u> |

Der Einzelbedarf (Mehr- oder Minderlängen) für die Innerparkverkabelung beträgt 0,3 ha EFÄ pro km.

11.2.6 Zwischensumme Sockelbedarf Biotopfunktion

Die folgende Übersicht fasst den Kompensationsbedarf für die Biotopfunktion als Zwischensumme zusammen.

Tabelle 33: Zwischensumme Eingriffsflächenäquivalent für Biotopfunktion

| Teilsomme | Kompensationsbedarf/ Eingriffs- flächenäquivalent (EFÄ) |
|---|--|
| Biotopbeseitigung | 32,81 (ha) |
| Versiegelung | 2,28 (ha) |
| befristet wirkende Eingriffe | 43,62 (ha) |
| <i>Summe Sockelbetrag Biotopfunktion</i> | <i>78,71 (ha)</i> |

11.3 Ermittlung des additiven Kompensationsbedarfs

Soweit sich aus der Auswirkungsprognose und Eingriffsbewertung eine **erhebliche Betroffenheit** von besonderen Funktionen ergibt, ist zu prüfen, inwieweit durch die geplanten Kompensationsmaßnahmen auch eine entsprechende Kompensation für die jeweils betroffenen Sonderfunktionen erreicht wird. Ist dies nicht der Fall, muss der entsprechenden Kompensationsbedarf additiv erbracht werden.

Faunistische Sonderfunktionen sind laut [MLU M-V \(2017, Kap. 5.8\)](#) bei **marinen** Eingriffen in folgende Funktionszusammenhänge betroffen:

- Lebensräume im Bestand bedrohter Arten (einschließlich der Räume, die bedrohte Tierarten für Wanderungen innerhalb ihres Lebenszyklus benötigen)
- Natürliche und naturnahe Lebensräume mit ihrer spezifischen Ausprägung an Formen, Arten und Lebensgemeinschaften (z. B. Windwatte, Riffe)

- [Landschaftsräume mit Raumkomponenten, die besondere Sichtbeziehungen ermöglichen](#)
- [Landschaftsräume mit überdurchschnittlicher Ruhe](#)

Zum Kompensationserfordernis für den Flächenumfang werden in [MLU M-V \(2017, Kap. 5.8\)](#) keine pauschalen Empfehlungen und Vorgaben gemacht. Die Ermittlung des flächenmäßigen Umfangs der Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Sonderfunktionen ist verbal-argumentativ zu begründen und quantitativ anzugeben. Das Ziel der entsprechenden Kompensation muss es sein, die beeinträchtigten Werte und Funktionen qualitativ wiederherzustellen.

11.3.1 Fauna

Im Ergebnis der ausführlichen Konfliktanalyse in Kap. 9.2 wurde für folgende Artengruppen ein erheblicher Eingriff in faunistische Sonderfunktionen ermittelt:

- [baubedingte temporäre erhebliche Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Schweinswale durch die bauzeitliche Störung infolge der Schallemissionen durch Einbringung der Fundamente mittels Schlagrammen](#)
- [anlage- und betriebsbedingter Teilverlust der Lebensraumfunktion für Seevögel durch die Baukörper der OWEA und der USP und dadurch bedingte Meidung der Flächen des OWP entsprechend der anzunehmenden Meidedistanzen, von den vorkommenden geschützten Arten wird dies gemäß den bisherigen Erkenntnissen die Arten Sterntaucher und Prachtaucher \(Seetaucher\) sowie Trottellumme, Tordalk und Gryllsteige \(Alken\) betreffen.](#)

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs von Eingriffen in spezifische faunistische Funktionsbeziehungen muss einzelfallweise erfolgen und die konkrete Eingriffsintensität bezüglich der beeinträchtigten Funktionen berücksichtigen. Es ist zunächst sorgfältig zu prüfen, ob die Art und der Umfang der Kompensationsmaßnahmen für die Eingriffe in die Biotoptypen oder Biotopkomplexe die Kompensation für Eingriffe in faunistische Funktionsbeziehungen gewährleisten kann ([vgl. Kap. 11.5](#)), da eine additive Kompensationsermittlung im Regelfall nur erforderlich ist, wenn durch die geplanten Kompensationsmaßnahmen keine multifunktionale Kompensation der Eingriffe in die definierten faunistischen Sonderfunktionen erreicht werden kann.

Ist dies nicht der Fall, sind weitere Maßnahmen zur Erhaltung oder Wiederherstellung entsprechender Funktionen erforderlich.

Die Betroffenheit faunistischer Sonderfunktionen variiert je nach Eingriffsart, Eingriffsintensität und Empfindlichkeit der jeweils betroffenen Art. Das Kompensationserfordernis leitet sich aus der Intensität der Betroffenheit des jeweiligen Lebensraumspruchs ab.

Für die quantitative Ermittlung des additiven Kompensationsbedarfs für faunistische Sonderfunktionen gibt es in den [„Hinweisen zur Eingriffsregelung für den marinen Be-](#)

reich“ (MLU M-V 2017) keine pauschalierten Empfehlungen und Vorgaben. Der Bedarf ist verbal-argumentativ zu begründen und quantitativ anzugeben. **Das Ziel der entsprechenden Kompensation muss es sein, die beeinträchtigten Werte und Funktionen qualitativ wiederherzustellen.**

Das StALU VP, Abt. 4 erachtet ein unveröffentlichtes Berechnungsmodell im Rahmen der Verwaltungspraxis des StALU VP (z. B. LBP OWP Baltic I von 2005) als verallgemeinerbaren methodischen Ansatz zur Bewältigung gleichgelagerter Sachverhalte. Dieser dient hier als Grundlage für weitere Betrachtungen, in begründeten Sachverhalten wird jedoch ein davon abweichendes Vorgehen gewählt, insbesondere, wenn die vorhabensbezogene analoge Anwendung nicht schlüssig und nachvollziehbar erscheint (z. B. auch bei Berechnungsfehlern im Rahmen der genannten Verwaltungspraxis).

Generell bildet die für die jeweils erheblich betroffene Art oder Artengruppe maßgebliche **Wirkzone** die Berechnungsgrundlage. Diese wird hinsichtlich der jeweiligen **Bedeutungsstufe** des betroffenen Raumes für die Art oder Artengruppe sowie der **Beeinträchtigungsdauer und -intensität** anhand entsprechender Prozentzahlen gewichtet.

- Die Bedeutungsstufe wird durch eine dreistufige Skala abgebildet (1=gering, 2=mittel, 3=hoch), die sich aus der Bestandsbewertung der jeweiligen Artengruppen entsprechend der jeweiligen Fachgutachten ableitet.

Entgegen der Vorgehensweise in der Bilanzierung für den OWP Baltic 1 wird die Bedeutungsstufe nicht gleichgesetzt mit dem biotopbezogenen Kompensationserfordernis bzw. dem durchschnittlichen Biotopwert. Dieser wird zwar im LBP berücksichtigt, jedoch nur im entsprechenden Abschnitt zur Ermittlung des Eingriffsflächenäquivalentes für die Biotopfunktion. Dieses bildet auf Grundlage des Indikatorprinzips den Sockelbedarf auch für alle allgemeinen Funktionen der anderen Schutzgüter. Somit sind die sich aus der Biotopfunktion ergebenden allgemeinen Lebensraumfunktionen dort bereits berücksichtigt. Alle Sonderfunktionen, also Funktionen, die über die allgemeine, durch den Biotoptyp abgebildete Funktion hinausgehen, werden gesondert betrachtet. Dabei soll gerade nicht der betroffene Biotoptyp zugrunde gelegt werden, weil die Sonderfunktionen über die Biotopgrenzen hinaus betrachtet werden müssen und z. B. Lebensraumfunktionen für Tierarten sich nicht an der Abgrenzung einzelner Biotope festmachen lassen. Eine Übertragung des biotopbezogenen Kompensationserfordernisses auf die Sonderfunktion ist daher ungeeignet und laut Regelwerk nicht anzuwenden. Grundlage für die Berücksichtigung der Wertigkeit muss also die Bedeutung als Tierlebensraum sein. Diese orientiert sich an den Fachgutachten und an der dort verwendeten 3-stufigen Werteskala, so dass sich eine bis zu dreifache Gewichtung der Wertigkeit der Eingriffsflächen für faunistische Funktionen ergeben kann.

- Die zeitliche Intensität wird durch den Zeitfaktor abgebildet, dieser ergibt sich aus dem Verhältnis von Beeinträchtigungsdauer und Wirkungsdauer.

- Die Beeinträchtigungsintensität ergibt sich aus dem Artenfaktor (Anteil der beeinträchtigten Arten an der Gesamtartenzahl der jeweiligen Artengruppe) und dem eigentlichen Beeinträchtigungsfaktor (räumliche Beeinträchtigungsintensität bezüglich der konkret betroffenen Funktionen).

Die Berücksichtigung des Anteils beeinträchtigter Arten an der Artenzahl der Artengruppe begründet sich aus der Tatsache, dass der Kompensationsbedarf umso größer ist, je höher der Anteil störungsempfindlicher Arten ist. Der Beeinträchtigungsfaktor wird im Einzelfall pauschal anhand der konkret beeinträchtigten Funktionen und der Beeinträchtigungsintensität festgelegt und orientiert sich auch an den Einschätzungen im Rahmen der Umwelterheblichkeitsuntersuchung (TNU [2022a](#)).

11.3.1.1 Baubedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Schweinswale

Das Vorhabengebiet mit einer Fläche von 48,9 km² ist Lebensraum von Schweinswalen.

Für den gesamten Betrachtungszeitraum unter Berücksichtigung aller Untersuchungsmethoden lässt sich anhand der erhobenen Daten festhalten, dass Schweinswale im Untersuchungsgebiet in geringen Dichten vorkommen (vgl. Kap. 7.2.3). Es ergibt sich ein saisonal ausgeprägtes Nutzungsmuster, was durch alle Untersuchungsmethoden festgehalten wurde. Zum Sommer hin kam es in beiden Teilgebieten - und in Teilgebiet 1 in beiden Jahren - zu einem deutlichen Anstieg der Sichtungs- und Detektionsraten. Dieser setzte sich in den Herbst hinein fort. Zum Winter hin ergab sich eine deutliche Abnahme der Schweinswalnachweise, so dass im Winter und Frühjahr nur sporadisch Schweinswale nachgewiesen wurden. Dieses Muster weist auf eine ausgeprägte Saisonalität der Schweinswalpräsenz im Untersuchungsgebiet (Teilgebiet 1 und 2) hin (alle Angaben aus IFAÖ [2022h](#)).

Schweinswale orientierten sich über akustische Signale und sind somit empfindlich gegenüber vorhabensbedingten Geräuschmissionen. Dies betrifft insbesondere die bauzeitlichen Rammarbeiten für die Fundamente. In der Auswirkungsprognose bzw. der UVS wird postuliert, dass entsprechend des Schallschutzkonzeptes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU, 2013) bei Arbeiten, die Unterwasserlärm erzeugen, ein Schallereignispegel (LE) von 160 dB re 1µPa² s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel (L_{peak-peak}) von 190 dB re 1µPa (in 750 m Entfernung) einzuhalten ist, um Hörschädigungen bei Schweinswalen zu vermeiden. Dies wird bei Umsetzung von Schallschutzmaßnahmen, die im weiteren Planungsablauf festgelegt werden sollen, eingehalten. Zusätzlich muss jedoch auch bei Einhalten des Grenzwertes in einem Radius von 8 km um die Schallquelle mit Störungen und damit insbesondere Meide- und Fluchtverhalten der Schweinswale gerechnet werden. Diese bauzeitliche Störung stellt eine temporäre erhebliche Beeinträchtigung der Schweinswalhabitate dar, die sich auf eine **Wirkzone** von [65.310](#) ha bezieht (8 km-Puffer um jeden Standort).

Das Vorhabengebiet liegt insgesamt in einem Bereich geringer Nutzungsintensität des Schweinswals, besitzt aber durch seine Habitatausstattung eine mittlere **Qualität** als Lebensraum. Die **Bedeutungsstufe** wird daher ebenfalls mit mittel (Stufe 2) festgelegt.

Vorhabensbedingte Wirkungen durch das Rammen treten nur in der Zeit des Rammens der Fundamente auf. Gemäß Genehmigungsbescheid darf der Vorgang des Rammens pro Monopile eine Dauer von 180 Minuten und pro Jacket-Pfahl eine Dauer von 140 Minuten nicht überschreiten. Für 103 Windenergieanlagen (je ein Monopile) bedeutet dies einen Nettozeitraum von 309 Stunden. Für zwei Umspannplattformen (je vier Jacketpfähle) kommen rund 19 Stunden hinzu, so dass die Rammdauer insgesamt max. 328 h bzw. rund 14 Tage beträgt. Bezogen auf den bezüglich von Eingriffen zu betrachtenden Zeitraum von 25 Jahren (9.131 Tage) ergibt sich ein **Zeitfaktor** von 0,0015 (0,15 %).

Durch diese Beeinträchtigung ist eine der drei erfassten Meeressäugerarten betroffen. Es ergibt sich ein **Artenfaktor** von 33,33 % (0,3333).

Laut Einschätzung der UVS wird durch Verwendung von Schallminderungsmaßnahmen ein Unterschreiten der durch das BMU geforderten Grenzwerte erreicht, es ergibt sich auch aufgrund der Tatsache, dass die Wirkungen nur temporär sind, eine geringe Wirkin- tensität. Aufgrund der insgesamt geringen Individuendichte und der damit geringen Nut- zungsintensität über die Gesamtfläche der Wirkzone von 65.310 ha wird pauschal eine räumliche **Beeinträchtigungsintensität** von 1 % (0,01) festgelegt.

Unter Berücksichtigung dieser Parameter ergibt sich folgende Berechnung des Kompen- sationsbedarfes:

Tabelle 34: Kompensationsbedarf für Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Schweinswale

| | |
|---|-----------------------|
| Flächengröße beeinträchtigt Habitat zuzüglich Wirkzone | 65.310 ha |
| Bedeutungsstufe des Habitates für Meeressäuger gemäß FG und UVS | mittel = 2 |
| Zeitfaktor entsprechend der Dauer der Wirkung (14 Tage) | 0,0015 |
| Artenfaktor aufgrund betroffener Artenzahl im Verhältnis zur Gesamtartenzahl der Meeressäuger | 1 Art von 3 = 33,33 % |
| Beeinträchtigungsfaktor für beeinträchtigte Funktionen aufgrund der Nutzungsintensität (nicht alle Flächen werden gleichzeitig zu 100 % genutzt) Pauschale Annahme, dass max. 1 % der betroffenen Fläche gleichzeitig von den betroffenen Arten genutzt werden („Nutzungsdichte“) | 0,01 |
| Berechnungsformel: $65.310 \text{ ha} \times 2 \times 0,0015 \times 0,3333 \times 0,01 =$ | 0,65 ha KFÄ |

11.3.1.2 Anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevögel

Das Vorhabengebiet mit einer Fläche von 48,9 km² ist Lebensraum von Seevögeln. Insgesamt wurden 32 Arten erfasst. Davon unterliegen 4 Arten einem relevanten Schutzstatus. Ein Teil der Vogelarten wird die Fläche des OWP Gennaker nach Errichtung der OWEA nicht mehr als Rastfläche nutzen, da die OWEA einen Meidungseffekt bei diesbezüglich empfindlichen Arten hervorrufen. Von den vorkommenden geschützten Arten betrifft dies die Arten Sterntaucher und Prachtaucher (Seetaucher) sowie Trottellumme, Tordalk und Gryllsteiste (Alken). [Weiterhin ist von einer mindestens teilweisen Meidung des OWP und einer Pufferzone um den OWP durch Eisenten, Trauerenten und Eiderenten auszugehen \(schriftl. Erläuterung in E-Mail IfAÖ vom 22.02.2017 und 21.03.2017\).](#) Diese Arten wurden regelmäßig im Untersuchungsgebiet angetroffen.

Laut UVS ist für die Gruppe der Seetaucher anzunehmen, dass sie sowohl die Fläche des OWP als auch Flächen in < 2 km Entfernung davon voraussichtlich meiden werden. Für die Alkenvögel wird eine Meidedistanz von 1 km um die Anlagen angenommen (interner Berechnungsansatz Fachbehörde Naturschutz). [Bei Eisente und Trauerente wird von einer Meidedistanz von 2 km und bei der Eiderente von 1 km ausgegangen \(schriftl. Erläuterung in E-Mail IfAÖ 03.04.2017\).](#) Daraus resultiert eine Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seetaucher, [Eisente und Trauerente](#) innerhalb einer **Wirkzone** von 14.705 ha sowie für Alkenvögel [und Eiderente](#) von [11.455 ha](#). Bei dieser Flächenermittlung wurden jeweils die durch die analogen Auswirkungen des bestehenden OWP Baltic 1 betroffenen Flächen abgezogen.

Das Vorhabengebiet selbst weist eine mittlere bis hohe Bedeutung für Zugvögel auf, der 2 km Pufferzone wird eine hohe Bedeutung für Zugvögel beigemessen (IfAÖ 2022q). Da sowohl Vorhabengebiet als auch Pufferzone innerhalb der Wirkzone liegen, erfolgt hier eine einheitliche Festlegung der **Bedeutungsstufe** mit „hoch“ (Stufe 3). [Diese Zusammenfassung der verschiedenen Werteinstufungen zur höherwertigen Einstufung beinhaltet bereits einen Sicherheitsaufschlag zugunsten einer höheren Kompensationsermittlung.](#)

Im hier angewendeten Berechnungsmodell wird die zeitliche Intensität des Eingriffs für die Habitatfunktion durch den **Zeitfaktor** abgebildet: Dieser ergibt sich aus dem Verhältnis der Beeinträchtigungsdauer (Zeitraum der tatsächlichen Auswirkungen) und Wirkungsdauer. Die betrachteten Arten (Seetaucher, Alkenvögel, Enten), die die Fläche des OWP und eine 1-2 km breite Pufferzone voraussichtlich zumindest teilweise meiden werden, wurden im Untersuchungsgebiet jedoch schwerpunktmäßig nur zwischen November und April festgestellt, also im Zeitraum von 6 Monaten. Daraus folgend sind diese von den anlage- und betriebsbedingten Wirkungen somit nur zeitweise betroffen. In Zeiträumen, wenn keine Seevögel im Gebiet anwesend sind (Brutzeitraum), können diese auch nicht durch den OWP Gennaker beeinträchtigt werden. Der **Zeitfaktor** wird daher mit 0,5 (6/12) festgelegt.

Von der Beeinträchtigung sind nur wenige Arten betroffen (8 von 32). Der Artenfaktor wird aufgrund der unterschiedlichen Meidungsdistanzen getrennt für die Seetaucher, Enten und Alkenvögel ermittelt. Es ergibt sich für Sterntaucher, Prachtaucher, Eisente und Trauerente ein **Artenfaktor** von 12,5 % (Faktor 0,125) und für Tordalk, Trottellumme, Gryllteiste und Eiderente von ebenfalls 12,5 % (Faktor 0,125).

Die folgenden Abschnitte erläutern die Ableitung des **Beeinträchtigungsfaktors** (räumliche Beeinträchtigungsintensität bezüglich der konkret betroffenen Funktionen).

Die Intensität der Habitatnutzung der betroffenen Vogelarten in der Wirkzone ist im Vergleich zu den angrenzenden Rastvogelschutzgebieten (SPA Plantagenetgrund; SPA Kadetbank) deutlich geringer (vgl. Abbildungen zur räumlichen Verteilung in IFAÖ 2022q). Dies ist artspezifisch unter anderem auf die höhere Wassertiefe (15-20 m) und die feineren Korngrößen des Sedimentes im Vorhabengebiet zurückzuführen. Höchste Konzentrationsdichten liegen in den Flachwasserbereichen < 20 m. Bei der Ermittlung der Beeinträchtigungsintensität ist dies von besonderer Bedeutung, da niemals die gesamte OWP-Fläche inkl. Pufferzone von den betrachteten Arten gleichzeitig genutzt wird. Die in IFAÖ (2022q), Abb. 24 dargestellten Dichtegrenzen ausgewählter Arten legen dies ebenfalls nahe.

Laut Einschätzung der UVS betrifft die Fläche des geplanten OWP nur einen geringen Anteil der jeweiligen Population und des zur Verfügung stehenden geeigneten Habitats. Die anlage- und betriebsbedingte Wirkintensität hinsichtlich möglicher Barrierewirkung und Zerschneidungswirkung wird auf UVS-Ebene im großräumigen Betrachtungsraum entsprechend insgesamt als gering eingeschätzt. Diese Einschätzung bezieht sich auf die Gesamtheit des Seevogel-Habitats.

Speziell für die diesbezüglich als empfindlich eingestuftten Arten (Seetaucher, Alkenvögel, Eisente, Trauerente, Eiderente) ist eine höhere Wirkintensität anzunehmen. Es kann angenommen werden, dass diese Arten die Flächen des OWP und sein Umfeld zukünftig überwiegend meiden werden. Auffällig ist zwar, dass der Tordalk mit höheren Individuendichten im unmittelbaren Umfeld des OWP Baltic 1 erfasst wurde (IFAÖ 2022q, Abb. 123), auch höhere Seetaucher-Dichten wurden im Nahbereich des OWP Baltic 1 nachgewiesen (IFAÖ 2022q, Abb. 39-41). Es scheint daher wahrscheinlich, dass auch diese Arten die gesamte berechnete Wirkzone nach Errichtung des OWP Gennaker nicht vollständig meiden werden.

Der Maximalwert für Seetaucher lag bei der Flugzeugzählung am 06.03.2014 bei > 2.600 Ind. und für Alkenvögel am selben Tag bei > 1.100 Ind. Somit waren an diesem Tag 3.700 Ind. im Untersuchungsgebiet (insg. 2014 1.656 km²) anwesend. Trottellummen hielten sich hauptsächlich im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes (IFAÖ 2022q, Abb. 152/ 153). Der Bereich des Vorhabengebietes wurde durch diese Vogelart nicht genutzt. Der Maximalwert für Eiderenten wurde bei der Flugzeugzählung mit 10.640 Ind. am 30.10.2014 erfasst. Der Maximalwert für Trauerenten lag bei der Flugzeugzählung

am 06.03.2014 bei 29.630 Ind. Der Maximalwert für Eisenten wurde für die Flugzeugzählung ebenfalls am 06.03.2014 erfasst und zwar mit 37.554 Ind. Das Untersuchungsgebiet 2014 hatte insgesamt eine Fläche von ca. 1.656 km².

Die folgende Übersicht enthält die Angaben über die im Vorhabensgebiet mit 2 km-Pufferzone (80,6 km²) ermittelten maximalen Bestandszahlen entsprechend der Tab. 83, 85, 86, 88, 95 in IFAÖ (2022q). Um auch die Erfassungsergebnisse der Schiffszählungen mit einzubeziehen, wurden zudem die gemittelten Saisonhäufigkeiten der Schiffserfassungen in die Übersicht eingestellt (vgl. Tab. 51 in IFAÖ 2022q).

Tabelle 35: Übersicht Bestandszahlen betroffener Arten im Vorhabensgebiet + 2 km Pufferzone; maximale Bestandszahlen nach Flugzählungen sowie max. Jahreszeitenmittelwert der Bestandszahlen nach Schiffszählungen (aus IFAÖ (2022q))

| Art/ Gruppe | Datum Flugzählung | Bestand Ind. im Vorhabensgebiet +2 km Pufferzone ohne Baltic 1 Flugzählungen, Tagesmaxima | Anzahl Vögel im Vorhabensgebiet mit 2 km-Pufferzone, max. Jahreszeitenmittelwert nach Schiffszählungen |
|------------------------------|-------------------|---|--|
| Seetaucher inkl. unbest. | 27.2.2013 | 124 | 145 |
| Eiderente | 18.2.2014 | 1.518 | 2.047 |
| Trauerente | 8.4.2013 | 743 | 10.587 |
| Eisente | 6.3.2013 | 5.459 | 3.524 |
| Tordalk/ Trottellumme | 6.3.2014 | 203 | 158 |
| Summe Maximalbestände | | 18.441 | |

Addiert man für die aufgeführten maximalen (Flugzählung) bzw. gemittelten (Schiffszählung) die jeweils höchsten ermittelten Bestandszahlen (grau hinterlegt) zu einem theoretischen Maximum, ergibt sich für das Vorhabensgebiet + 2 km Pufferzone ein Wert von 18.441 Ind., die sich auf einer Fläche von 80,6 km² verteilen. Über die Nutzungsdichte sowie über die Verteilung der Individuen bzw. Rastvogelgruppen innerhalb der Wirkzone liegen keine Angaben vor. Hilfsweise erfolgt daher folgende Herleitung:

Geht man von dem vorstehend ermittelten theoretischen Maximum von 18.441 Ind. auf der Fläche von 8.060 ha (=Gesamtfläche Vorhabensgebiet + 2 km Pufferzone = 80,6 km²) aus und postuliert man eine genutzte Wasserfläche von 25 m² (5 x 5 m) pro Individuum, so werden maximal 46,10 ha (18.441 Ind. x 25 m² = 461.025 m²) innerhalb des Vorhabensgebietes inkl. Pufferzone von den betroffenen Seevogelarten gleichzeitig „besetzt“. Das entspricht bei einer Fläche von 8.060 ha (80,6 km²) einem Flächenanteil von rund 0,57 %, sprich: 0,57 % der Untersuchungsfläche wird am theoretischen Maximum-Tag von Seevogelindividuen der betroffenen Arten genutzt/besetzt, so dass die

Beeinträchtigungsintensität durch die mit der Umsetzung des Vorhabens einhergehende angenommene Meidung mit max. **0,57 %** ermittelt wird.

Für die hier zu betrachtende Wirkzone wird unter zusätzlicher Hinzunahme eines Sicherheitszuschlages pauschal und als „Worst Case“ angenommen, dass ein mittlerer Anteil von maximal 5 % (statt der sich rechnerisch ergebenden 0,57 %; d.h. +4,43 %) der Fläche jeweils aktuell von Seevogelkonzentrationen der betroffenen Arten genutzt wird, die infolge der Errichtung des OWP Gennaker gemieden wird, so dass sich jeweils eine räumliche Beeinträchtigungsintensität von 5 % und ein Beeinträchtigungsfaktor von 0,05 ergibt.

Unter Berücksichtigung dieser Parameter ergibt sich folgende Berechnung des Kompensationsbedarfes.

Tabelle 36: Erläuterung der Parameter für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für Beeinträchtigungen der Habitatfunktion für Seevögel

| | |
|---|--|
| Flächengröße beeinträchtigt Habitat zuzüglich Wirkzone, abzüglich Vorbelastung Baltic 1 Sterntaucher, Prachtaucher, Eisente, Trauerente (2 km Wirkradius) Tordalk, Trottellumme, Gryllteiste, Eiderente (1 km Wirkradius) | 14.705 ha 11.454 ha |
| Bedeutungsstufe des Habitates für Seevögel gemäß FG und UVS Wirkzone (Vorhabengebiet + 2 km-Puffer) | hoch = 3 |
| Zeitfaktor entsprechend der Dauer der Wirkung hier: saisonales Vorkommen in 6 von 12 Monaten | 0,5 |
| Artenfaktor aufgrund betroffener Artenzahl im Verhältnis zur Gesamtartenzahl der Seevögel Sterntaucher, Prachtaucher, Eisente, Trauerente: 4 Arten Tordalk, Trottellumme, Gryllteiste, Eiderente: 4 Arten | 4 Arten von 32 = 12,5 % 4 Arten von 32 = 12,5 % |
| Beeinträchtigungsfaktor für beeinträchtigte Funktionen aufgrund der Nutzungsintensität (nicht alle Flächen werden gleichzeitig zu 100 % genutzt) 5 % der betroffenen Fläche wird gleichzeitig von den betroffenen Arten genutzt („Nutzungsdichte“, inkl. Sicherheitszuschlag) | 0,05 |
| Berechnungsformel: Sterntaucher, Prachtaucher, Eisente, Trauerente $14.705 \text{ ha} \times 3 \times 0,5 \times 0,125 \times 0,05 =$ Tordalk, Trottellumme, Gryllteiste, Eiderente: $11.454 \text{ ha} \times 3 \times 0,5 \times 0,125 \times 0,05 =$ | <u>137,86 ha EFÄ</u> <u>107,38 ha EFÄ</u> |
| Summe | <u>245,24 ha EFÄ</u> |

11.3.2 Abiotische Sonderfunktionen

Über die Betroffenheit der allgemeinen Funktionen der abiotischen Schutzgüter (Betrachtung und Bilanzierung über die Biotopfunktion) hinaus ergeben sich entsprechend der Konfliktanalyse keine erheblichen Beeinträchtigungen von Sonderfunktionen für Boden/ Sedimente, Wasser und Klima/ Luft.

11.4 Zusammenstellung des Kompensationsbedarfs

Die folgende Übersicht stellt zusammenfassend die einzeln berechneten Kompensationsbedarfe für Biotopfunktion und relevante Sonderfunktionen dar.

Tabelle 37: Zusammenstellung des Kompensationsbedarfs

| Schutzgut | Kompensationsbedarf | Anteil % |
|---|----------------------|---------------|
| Landschaftsbild | 118,22 ha EFÄ | 26,70 |
| zuzüglich Ersatzgeld für zusätzliche Höhe gemäß Kompensationserlass Windenergie MV 2021 | 694.766,16 € | - |
| Biotopfunktion | 78,71 ha EFÄ | 17,77 |
| Fauna: | | |
| Seevögel | 245,24 ha EFÄ | 55,38 |
| Schweinswal | 0,65 ha EFÄ | 0,15 |
| Summe | 442,82 ha EFÄ | 100,00 |

Der Einzelbedarf (Mehr- oder Minderlängen) für die Innerparkverkabelung beträgt 0,3 ha EFÄ pro km.

11.5 Darstellung multifunktionaler Kompensationsfunktionen

Soweit sich aus der Eingriffsbewertung eine erhebliche Betroffenheit von besonderen Funktionen ergibt, ist zu prüfen, inwieweit durch die geplanten Kompensationsmaßnahmen auch eine entsprechende Kompensation für die jeweils betroffenen Sonderfunktionen erreicht wird. Ist dies nicht der Fall, muss der entsprechende Kompensationsbedarf additiv erbracht werden ([MLU M-V 2017](#)).

Durch die geplante Maßnahme E 1 „Optimierung des Wasseraustausches zwischen Kleinem und Großem Jasmunder Bodden durch Baumaßnahmen am Lietzower Damm sowie am Pulitzer Damm“ ergibt sich eine komplexe Aufwertung aller Komponenten des Naturhaushaltes, u. a. auch die Lebensraumeignung für Rastvögel. Inwieweit multifunktionale artspezifische Aufwertungspotenziale erreicht werden können, lässt sich derzeit nicht abschließend sagen, so dass die in Kap. 11.3.1 aufgelisteten Kompensationsbedarfe auf dieser Planungsebene vorsorglich additiv berücksichtigt werden.

11.6 Ermittlung des Kompensationsflächenäquivalentes (Planung)

Zur Ermittlung des Kompensationsflächenäquivalentes wird zunächst die aufgewertete Fläche des Kleinen Jasmunder Boddens ermittelt. In der Machbarkeitsstudie wird davon ausgegangen, dass der gesamte Jasmunder Bodden als Teilfläche des LRT 1150 (Lagunen des Küstenraumes) von den Maßnahmen profitiert. Dies umfasst somit eine Fläche von 2.416 ha.

Der Kompensationswert der Maßnahme setzt sich entsprechend Kap. 6.3 der „Hinweise zur Eingriffsregelung im marinen Bereich“ aus der Grundbewertung, der Zusatzbewertung (für hier vorgesehenen Maßnahmentyp 5.50 nicht zutreffend), dem Entsiegelungszuschlag (für Maßnahmentyp 5.50 nicht zutreffend) sowie dem Lagezuschlag zusammen.

Die Grundbewertung für den Maßnahmentyp 5.50 wird in der HzE marin mit 0,6 angegeben. Ausdrücklich wird dort auch darauf hingewiesen, dass der festgelegte Kompensationswert von 0,6 bereits als Mittelwert für die Gesamtfläche angesetzt wird, da die Aufwertungen innerhalb der Biotoptypen unterschiedlich über die Fläche verteilt sind.

Aufgrund der Tatsache, dass die Kompensationsmaßnahme der Erreichung des günstigen Erhaltungszustandes eines FFH-LRT sowie eines guten ökologischen Zustandes gemäß WRRL dient, ergibt sich ein **Lagezuschlag** von 25 %. Bei einem Lagezuschlag von 25 % und einem Grundwert von 0,6 ergibt sich somit ein **Kompensationswert von 0,75**.

Im Falle der Umsetzung der Maßnahme mithilfe regulierbarer Einrichtungen wird laut HzE marin ist ein **Abschlag** vom Kompensationswert erforderlich (Anlage 3 der „Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich“). Dies ist hier der Fall, da in der Machbarkeitsstudie (IFAÖ 2015) als Vorzugsvariante die teilweise Öffnung auf 17 m mit Errichtung eines Brückenbauwerkes mit Wehranlage benannt wurde (Variante C, vgl. Kap. 10.1). Die Variante C beinhaltet eine Regulierungsmöglichkeit im Hochwasserfall (Hochwasserrisiken für angrenzende Infrastrukturen wie Straßen, Siedlung), so dass ein vollständiger Wasseraustausch zwischen den Bodden nicht erreicht werden kann. Die Wiederherstellung der Funktionen von marinen Lebensräumen kann somit nicht vollständig erreicht werden (z. B. Ausschluss von besonders die Lebensräume gestaltenden Hochwasserspitzen, Einschränkung von Austausch- und Wanderungsprozessen).

Zur Höhe des Abschlages finden sich in der HzE marin keinerlei methodische Anhaltspunkte. Für den Abschlag aufgrund unvollständiger Wiederherstellung wird hier ein Wert von 50 % angesetzt. Der **Abschlag von 50 %** (Faktor 0,5) ist ein oberer pauschalierter Wert im Sinne eines Worst-Case-Ansatzes und bezieht sich darauf, dass die größten ökologischen Wirkungen auf den Wasseraustausch bei Hochwasserereignissen erreicht werden, diese jedoch hier von vornherein ausgeschlossen werden, so dass die Aufwertung deutlich eingeschränkt ist.

Aufgrund der Lage angrenzend und innerhalb von Schutzgebieten (NSG, FFH-Gebiet, EU-Vogelschutzgebiet, LSG) und ohne direkt angrenzende Siedlungen und andere Störquellen wird ein Leistungsfaktor von „1“ festgelegt.

Daraus ergibt sich folgende Berechnung des Kompensationsflächenäquivalents für die geplante Kompensationsmaßnahme:

$$2.416 \text{ ha} \times 0,75 \times 0,5 \times 1 = \underline{906 \text{ ha KFÄ}}$$

11.7 Gegenüberstellung von Bedarf und Planung

Die folgende Übersicht stellt Kompensationsbedarf und geplante Maßnahmen gegenüber.

Tabelle 38: Gegenüberstellung von Bedarf und Planung OWP Gennaker

| Schutzgut | Bedarf | Planung |
|-----------------|----------------------|--|
| Landschaftsbild | 118,22 ha EFÄ | E 1 „Optimierung des Wasseraustausches zwischen Kleinem und Großem Jasmunder Bodden durch Baumaßnahmen am Lietzower Damm sowie am Pulitzer Damm“ |
| Biotopfunktion | 78,71 ha EFÄ | |
| Fauna: | | |
| Seevögel | 245,24 ha EFÄ | |
| Schweinswal | 0,65 ha EFÄ | |
| Summe | 442,82 ha EFÄ | 906,00 KFÄ |

Fazit:

Der Kompensationsbedarf von 442,82 ha EFÄ wird durch die geplante Kompensationsmaßnahme mit einem Aufwertungspotenzial 906 ha KFÄ vollständig gedeckt/überkompensiert.

12 Maßnahmenblätter

Vorangestellt sind zusammenfassende Übersichten der geplanten Maßnahmen:

Tabelle 39: Übersicht über technische Vermeidungsmaßnahmen

| Nr. | Bezeichnung | Schutzgut |
|------|--|---|
| TM 1 | Minimierung der Flächeninanspruchnahme | Biotope/ Benthos, Boden/ Sedimente, Fauna/ Fische |
| TM 2 | Vermeidung und Minderung der Emissionen und Immissionen | alle |
| TM 3 | Minderung von visuellen Effekten | Fauna, Landschaftsbild |
| TM 4 | Schutz der natürlichen Ressourcen in der Bau- und Betriebsphase | alle |
| TM 5 | Vermeidung von Lichtimmissionen in Tierlebensräume und von Individuenverlusten | Fauna/ Vögel |

Tabelle 40: Übersicht über Vermeidungs- Minderungs- und Schutzmaßnahmen

| Nr. | Bezeichnung | Bezug | Schutzgut |
|-----|--|-----------------------|---------------------|
| S 1 | Erarbeitung eines Vergrämungs- und Schallschutzkonzeptes für die Bauphase | FFH, AFB, UVS, LBP | Fauna/ Meeressäuger |
| S 2 | räumliche und zeitliche Anpassung der Rammarbeiten | AFB, FFH | Fauna/ Meeressäuger |
| S 3 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel (Stand August 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |
| S 4 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse (Stand Juni 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Fledermäuse |
| S 5 | Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |

| | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer TM 1 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 1, 2 | | |
| <u>Beschreibung:</u> Durch die Errichtung der Fundamente und des Kolksschutzes kommt es zum Biotopverlust mittelwertiger Biotope der Ostsee. | | |
| Maßnahme | | |
| <u>Beschreibung/Zielsetzung:</u> Minimierung der Flächeninanspruchnahme Beschreibung: Die gewählte Gründungsvariante beinhaltet bereits eine Minimierung der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme gegenüber anderen Gründungsvarianten. Der Monopile hat nachweislich die geringste Flächeninanspruchnahme aller heute am Markt verfügbaren Gründungsvarianten. Im Zuge der Planung des OWP werden die gewählten Fundamente der einzelnen OWEA bzw. der USP entsprechend der Bedingungen im Naturraum – insbesondere des Baugrundes, der Wassertiefen und der Wind-Wellen-Situation - und den daraus resultierenden Anforderungen an die Standsicherheit berechnet. Die Berechnungen basieren auf Worst Case-Szenarien, um technisch selbst den ungünstigsten Fall noch abzubilden. Ungeachtet dessen wird eine effiziente, wirtschaftliche und ressourcenschonende Lösung angestrebt. Im weiteren Projektvollzug wird der Schwerpunkt der Ausführungsplanung auf der Optimierung der technischen Lösungen liegen. Die Festlegung der optimalen Ausführung der Fundamente hat zum Ziel, durch standortabhängige Variationen in Bezug auf weitere Spezifizierung des Baugrundes, Durchmesser der Monopiles, Ausprägung des konischen Teils, Wandstärke sowie Einbindelänge eine Reduzierung der Fundamentdimensionen wie Durchmesser und Längen zu erreichen und damit zugleich die tatsächliche Flächeninanspruchnahme zu minimieren. Auch die der Planung zugrunde gelegte Dimensionierung des Kolksschutzes wird im Rahmen der technischen Feinplanung hinsichtlich möglicher Flächeneinsparungen optimiert. Durch die Bündelung des OWP Gennaker mit dem bestehenden OWP Baltic 1 mit entsprechender Netz-anbindung wird ein zusätzlicher Eingriff in Natur und Landschaft vermieden. Ziel der Maßnahme ist die weitere Reduzierung des anlagebedingten Biotopverlustes. | | |
| Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Ausführungsplanung | | |
| Flächengröße/Anzahl: 103 OWEA mit Kolksschutz | | |

| | | |
|---|-----------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer TM 2 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 10 | | |
| <p>Beschreibung:</p> <p>Durch die Errichtung der OWEA kommt es zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes infolge der visuellen Wirkungen der Baukörper. Des Weiteren kommt es durch den Betrieb des OWP zu Immissionen von Luftschadstoffen.</p> | | |
| <p>Maßnahme</p> | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: Vermeidung und Minderung der Emissionen und Immissionen</p> <p>Beschreibung: Im Rahmen des Normalbetriebes des OWP Gennaker sind neben den Abgasen der Schiffe zur Wartung keine Luftschadstoffemissionen zu erwarten. Im Falle der Nutzung von Notstromaggregaten in Störfällen entstünden geringe Luftschadstoffemissionen, allerdings nur im Störfall, wie z. B. einer Netzunterbrechung. Durch Verwendung effizienter Technik werden die Emissionen auf das geringstmögliche Maß beschränkt.</p> <p>Die Lichtemissionen des Windparks resultieren, bei Anwesenheit von Personal aus einzelnen Arbeitsbeleuchtungen sowie aus der obligatorischen Kennzeichnung als Schifffahrts- bzw. Luftverkehrshindernis. Die Beleuchtungen für die Hinderniskennzeichnung werden entsprechend den behördlichen Anforderungen umgesetzt. Eine Verminderung der Lichtemission der OWEA wird durch die inzwischen obligatorische bedarfsgesteuerte Hinderniskennzeichnung für die Luftfahrt erreicht. Diese wird nur dann nachts eingeschaltet, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Alle Flughindernisfeuer werden miteinander synchronisiert sowie mit den Feuern der Schifffahrtshinderniskennzeichnung harmonisiert.</p> <p>Somit kommt es nicht über das notwendige Maß hinaus zu erheblich negativen Lichtemissionen. Nähere Informationen dazu sind den Kennzeichnungskonzepten zu entnehmen.</p> <p>Um die Sicherheit des unterseeischen U-Boot-Verkehrs zu gewährleisten, werden Sonartransponder eingesetzt. Um die unterseeische Lärmbelastung zu minimieren, befinden sich diese nur an einzelnen OWEA der Peripherie (Eckpunkte) und werden lediglich durch ein gerichtetes Aktivierungssignal der Marine aktiviert.</p> <p>Zur Verminderung der Auswirkung baubedingter Schallemissionen auf Meeressäuger siehe Maßnahme S 1.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist der Schutz des Landschaftsbildes und der Meeresumwelt vor anlage- und betriebsbedingten Emissionen.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Betrieb des OWP.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter OWP</p> | | |

| | | |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer TM 3 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 10 | | |
| <p>Beschreibung: Durch die Errichtung der OWEA und die erforderliche Kennzeichnung kommt es zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes infolge der Lichtemissionen und visuellen Effekte.</p> | | |
| Maßnahme | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: Minderung von visuellen Effekten</p> <p>Beschreibung: Visuelle Effekte in der Betriebsphase der Windenergieanlagen werden durch langsam laufende, dreiflügelige Anlagen minimiert, welche mit einer einheitlichen, unauffälligen, nicht reflektierenden Farbe beschichtet werden, die sich bereits in vielen Windparkprojekten bewährt hat. Die Farbgebung der OWEA erfolgt fast ausschließlich in einem matten Lichtgrau (RAL 7035), welches die Einbettung der einzelnen Anlagenteile in die tagsüber überwiegend hell bis mittelgrau wirkende marine Umgebung fördert und den Kontrast reduziert. Durch die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung werden die Hindernisfeuer der Luftfahrtkennzeichnung nur dann nachts eingeschaltet, wenn sich tatsächlich ein Luftfahrzeug dem OWP nähert. Den Rest der Zeit bleiben sie ausgeschaltet.</p> <p>Durch die räumliche Bündelung mit dem bestehenden OWP Baltic 1 wird eine Konzentration von OWEA erreicht und einer Zersplitterung sowie einer damit verbundenen zusätzlichen optischen Breitenwirkung entgegengewirkt.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Minderung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Bau und Betrieb des OWP.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter OWP</p> | | |

| | | |
|---|-----------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer TM 4 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: - | | |
| <u>Beschreibung:</u> Während der Bau- und Betriebsphase besteht die Möglichkeit der Verschmutzung der Meeresumwelt durch die Handhabung von Materialien und Betriebsmitteln. | | |
| Maßnahme | | |
| <u>Beschreibung/Zielsetzung:</u> Schutz der natürlichen Ressourcen in der Bau- und Betriebsphase Beschreibung: Im Bau und Betrieb des OWP Gennaker erfolgt grundsätzlich ein sparsamer Umgang mit Wasser und anderen Stoffen sowie Materialien. Wasser wird vornehmlich auf den USP genutzt. Durch die Notwendigkeit des Antransports von Materialien und Betriebsmitteln einschließlich des Frischwassers wird bereits aus wirtschaftlichen Gründen eine sparsame Verwendung angestrebt. Das Abwasser und andere auszutauschende Stoffe werden den jeweiligen Anlagenteilen entnommen und in geeigneten Behältnissen per Schiff an Land gebracht und dort weiterbearbeitet bzw. dem Recyclingprozess zugeführt. Nähere Angaben sind dem Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept zu entnehmen. Entsprechend § 6 KrWG werden in der Bau- und Betriebsphase des OWP Gennaker Abfälle entsprechend der Abfallhierarchie vermieden, zur Wiederverwendung vorbereitet, recycelt, einer sonstigen Verwertung (energetische Verwertung und Verfüllung) zugeführt oder beseitigt. Die konkrete Vorgehensweise ist detailliert im Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept geregelt. Durch die Erarbeitung und Fortschreibung komplexer Kennzeichnungs-, Schutz- und Sicherheitskonzepte wird die Gefahr von Kollisionen und Havarien nahezu ausgeschlossen. Ziel der Maßnahme ist der Schutz der Meeresumwelt vor Verunreinigung. | | |
| Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Bau und Betrieb des OWP | | |
| Flächengröße/Anzahl: gesamter OWP | | |

| | | |
|---|-----------------------|--------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer TM 5 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: - | | |
| <p><u>Beschreibung:</u> Während der Betriebsphase besteht die Möglichkeit der Beeinträchtigung von Tierlebensräumen sowie von Individuenverlusten.</p> | | |
| Maßnahme | | |
| <p><u>Beschreibung/Zielsetzung:</u> Vermeidung von Lichtimmissionen in Tierlebensräumen und von Individuenverlusten</p> <p>Beschreibung: Um eine Anlockung und ein Eindringen von Tieren (z. B. Insekten) in Lichtquellen zu vermeiden, kommen nur allseitig geschlossene und abgedichtete Leuchtquellen zum Einsatz. Zudem werden gerichtete Beleuchtungen verwendet, die eine unnötige Ausleuchtung des Naturraums verhindern (z. B. indirekt bei der Nahbereichskennzeichnung für die Schifffahrt durch homogene Ausleuchtung der Tageskennzeichnung). Die Beleuchtung wird insgesamt auf das aus Sicherheitsgründen notwendige Maß beschränkt.</p> <p>Große Anlagenteile wie die Gondeln sind gekapselt bzw. abgedichtet, so dass Quartiermöglichkeiten und damit verbundene Individuenverluste im Betrieb des OWP vermieden werden.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist der Schutz vor Beeinträchtigung und Individuenverlusten.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Betrieb des OWP.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter OWP</p> | | |

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 1 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 9 | | |
| <u>Beschreibung:</u> Während der Bauphase besteht die Möglichkeit der Störung und/ oder Verletzung von Schweinswalen durch den Rammerschall. | | |
| Maßnahme | | |
| <u>Beschreibung/Zielsetzung:</u> Erarbeitung eines Vergrämungs- und Schallschutzkonzeptes für die Bauphase | | |
| Beschreibung: Durch Vergrämungsmaßnahmen, z. B. Soft-Start (langsames Erhöhen der Rammintensität) und Anwendung z. B. von Pingern und Seal Scarem, wird eine Verletzung von Schweinswalen, die sich im Umfeld von 750 m von der jeweiligen Rammstelle aufhalten, vermieden. | | |
| Nach UBA (2011) ist ein Schallschutzpegel von 160 dB re 1 µPa ² s in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle bzw. des Spitzenpegels von 190 dB einzuhalten. Zur Festlegung und Umsetzung spezifischer, dem Stand der Technik entsprechender Maßnahmen zur Einhaltung dieser Vorgabe wird ein Schallschutzkonzept erarbeitet und der Genehmigungsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt. | | |
| Gemäß dem derzeitigen Stand der Technik sind verschiedene Maßnahmentypen möglich. So können zum Beispiel für den Rammvorgang Blasenschleier, Hydroschalldämpfer oder ggf. eine Schallschutzschale als Stahlrohr über dem 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. Bis zum Baubeginn ist eine Weiterentwicklung von Schallschutztechnologien und Maßnahmen zu erwarten. Aus diesem Grund erfolgt erst im weiteren Projektverlauf Planung eine Konkretisierung. | | |
| <u><i>Maßnahmen zur Vergrämung</i></u> | | |
| Um sicherzustellen, dass Tiere, die sich im Nahbereich der Rammarbeiten aufhalten, Gelegenheit finden, sich zu entfernen bzw. rechtzeitig auszuweichen sollen Vergrämungsmaßnahmen angewendet werden (z. B. Pinger, Seal Scarer). Diese können durch das sog. „soft start“-Verfahren unterstützt werden, bei welchem die Rammenergie langsam gesteigert wird und die Tiere somit die Möglichkeit erhalten, sich von der Rammstelle zu entfernen. Pinger erzeugen für Schweinswale unangenehme Signale mit Quellpegeln bis ca. 145 dB, während die zur Abschreckung von Robben an Fischfarmen entwickelten Seal Scarer mit ca. 190 dB deutlich lauter sind. | | |
| Das „soft start“ - Verfahren wird so ausgeführt, dass der Beginn der Rammarbeiten mit geringerer Schlagenergie und einer stufenweisen Steigerung der Energie es den Tieren im Gefahrenbereich erlaubt, diesen zu verlassen und die Wahrscheinlichkeit minimiert, dass Tiere Schall ausgesetzt sind, der zu Hörschäden führt (JNCC 2009). Diese Annahme ist jedoch nicht durch wissenschaftliche Studien untermauert. Im Rahmen der Konkretisierung der Bauplanung sind Maßnahmen zur Vergrämung der Tiere aus dem Gefährdungsbereich (mindestens aus einem Kreis mit 750 m Radius um die Rammstelle) im Rahmen des Schallschutzkonzeptes vorzulegen. | | |
| <u><i>Maßnahmen zur Schallminderung</i></u> | | |
| Zur Einhaltung des UBA Lärmschutzwertes als verbindlichem BSH-Grenzwert sind Schallminderungsmaßnahmen erforderlich, da eine Vergrämung keinen Einfluss auf die Immissionswerte hat. Wirksame Minderungen des Rammerschalls können durch den Einsatz von Schallschutzsystemen (ggf. kombiniert) und/oder durch eine Reduzierung der eingetragenen Rammenergie erzielt werden. Bei der Rammung von Monopiles wurden in der Praxis das IHC-NMS System, das HSDSystem und der „Große Blasenschleier“ (BBC) in einfacher und doppelter Ausführung für den Schallschutz eingesetzt. Nach BELLMANN (2014) wurden das IHC-NMS-System und der BBC mehrfach einzeln sowie in Kombination in mehreren Bauvor- | | |

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 1 |
| <p>haben serienmäßig eingesetzt. Auch das HSD-System wurde mehrfach in Kombination mit einem großen Blasenschleier eingesetzt (ITAP 2016). Für die genannten Schallschutzsysteme sind inzwischen zuverlässige Angaben für die zu erwartende Schallminderung möglich. Die Rammung von Jacket-Konstruktionen erfolgte bisher vorwiegend unter dem Einsatz von „Großen Blasenschleiersystemen“. Vereinzelt kamen auch sog. „kleine Blasenschleier“ zwischen der Jacket-Gründungsstruktur und dem zu rammenden Pfahl zum Einsatz.</p> <p>Nachfolgend werden einige Schallminderungssysteme näher beschrieben:</p> <p>IHC Schallminderungsrohr („Noise Mitigation Screen“)</p> <p>Bei dem Schallminderungssystem der Firma IHC Hydrohammer B.V. handelt es sich um ein zweischaliges Stahlrohr, bei dem zwischen Rohr und Rammpfahl ein geschützter Blasenschleier eingebracht wird. Das System wird über den Pfahl gestülpt und entfaltet seine Wirkung über die gesamte Länge der Wassersäule am Pfahl. Das IHC-NMS6000 System wurde bisher bei den Gründungsarbeiten in mehreren OWP in der Nordsee eingesetzt. Die schallmindernde Wirksamkeit dieses Systems betrug dabei gemittelt über alle Anwendungen $10 \text{ dB} \leq 13 \text{ dB} \leq 15 \text{ dB}$. Durch die Vergrößerung des Zwischenraumes zwischen dem inneren und dem äußeren Hüllrohr und die Optimierung des innenliegenden Blasenschleiers sind weitere Verbesserungen der Schallminderung des Systems möglich. Es ist anzunehmen, dass die o. g. Schallminderungen mit einem optimierten Schallschutzrohr in der Ostsee ebenfalls erreicht werden können.</p> <p>„Großer Blasenschleier“ (BBC)</p> <p>Blasenschleier sind eine effektive und mittlerweile mehrfach in verschiedenen Varianten erprobte Methode, die Schallausbreitung im Wasser zu reduzieren. Für den großen Blasenschleier wird ein einzelner perforierter Leitungsring um die zu rammende Gründungsstruktur auf den Meeresboden gelegt. In diesen Ring wird Druckluft eingeleitet. Durch regelmäßig angeordnete Löcher strömt die Luft in Form von Blasen nach außen, steigt nach oben und ummantelt die gesamte Gründungsstruktur großräumig. Mit einem einfachen Blasenschleier (BBC) wurden in mehreren OWP mit Wassertiefen bis 30 m ähnliche schallmindernde Werte ($10 \text{ dB} \leq 13 \text{ dB} \leq 15 \text{ dB}$) wie für das IHCNMS6000 System erzielt (ITAP 2016). Durch die Optimierung der Ausbringungstechnik und die Bestätigung der erzielten Minderungswerte ist für den großen Blasenschleier der Stand der Technik mittlerweile erreicht. Der doppelte „Große Blasenschleier“ wurde im OWP „Meerwind Süd/Ost“ erstmals als standardmäßiges Schallschutzsystem bei der Installation von Monopiles mit Durchmessern von knapp 6,0 m eingesetzt und weiterentwickelt. Bei optimaler Systemkonfiguration des doppelten „Großen Blasenschleiers“ konnten mittlere Schallreduktionen des breitbandigen Einzelereignispegels von bis zu 17 dBSEL erzielt werden. Der Spitzenpegel LPeak konnte im Mittel um mehr als 20 dB LPeak reduziert werden. Bei einer Wassertiefe von bis zu 20 m, wie im vorliegenden Fall, ist anzunehmen, dass die o. g. Schallminderungen mit einem optimalen doppelten „Großen Blasenschleier“ in der Ostsee ebenfalls erreicht werden können.</p> <p>Hydro Sound Damper (HSD)</p> <p>Der Hydro Sound Damper besteht aus einem kreisförmigen Schwimmkörper und einem kreisförmigen Ballastring. Zwischen diesen beiden Komponenten befindet sich ein Netz, an dem unterschiedliche Schaumstoffelemente (HSD-Elemente) in verschiedenen Größen montiert sind. Jedes HSD-Element ist dabei auf unterschiedliche Frequenzen und Wassertiefen abgestimmt (ITAP 2016). Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung der HSD-Elemente und die stetige Hinzunahme von „großen“ formstabilen und skalierbaren HSD-Elementen konnte in mehreren Projekten (ESRa, OWP London Array, OWP Amrum-bank West) eine konstante Schallminderung im unteren zweistelligen Dezibel-Bereich erreicht werden. Dies konnte auch bei Bauvorhaben mit Wassertiefen bis 40 m in der Nordsee bestätigt werden (ITAP 2016, ITAP 2022). Es ist somit zu erwarten, dass eine Schallminderung im unteren zweistelligen Dezibel-Bereich bei Verwendung eines optimierten HSD-Systems für Monopile-Installationen auch für den OWP „Gennaker“ zu erwarten ist.</p> <p>„Grout Annulus Bubble Curtain“ (GABC)</p> <p>Dieses Verfahren ist für die Errichtung aufgelöster Fundamentstrukturen im post-piling Verfahren geeignet. Dabei wird zwischen dem Pfahl und dem Pile-Sleeve komprimierte Luft eingeführt. Bei stärkerer Strömung</p> | | |

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 1 |
| <p>werden die entstehenden Luftblasen stark verdriftet, wodurch die mögliche Schallminderung reduziert bzw. verloren gehen kann. In der Ostsee liegt demgegenüber eine geringere Strömung vor, so dass von eingeschränkten Verdriftungseffekten ausgegangen werden kann und zumindest eine, wenn auch vergleichsweise geringe, Schallminderung (< 4 dB) in alle Raumrichtungen erzielt werden kann. Mit dem „Geführten Blasenschleier“ (Conducted Bubble Curtain - CBC) und dem AdBm Resonatorsystem befinden sich aktuell weitere pfahlnahe Schallschutzsysteme in der Entwicklung.</p> <p>Kombination aus Schallschutzsystemen</p> <p>Eine Verbesserung der Schallminderung kann durch die Kombination von Schallschutzsystemen erreicht werden, wobei sich die Schallminderungen jedes einzelnen (Schallminderungssystems in der Summe nicht addieren, sondern spektral aufsummiert werden. D. h. zwei Schallminderungssysteme von je 13 dB Schallminderung bei Einzelanwendung ergeben in der Summe nicht 26 dB Schallminderung bei zeitgleicher Anwendung, sondern eine geringere Gesamtschallminderung (ITAP 2016).</p> <p>Eine Minderung der Schallemissionen ist des Weiteren durch die Reduzierung der Schallenergie möglich. Bei einer Halbierung der Rammenergie kann von einer Schallminderung um ca. 2,5 dB ausgegangen werden. Der Einsatz „intelligenter“ Rammverfahren, wie z. B. HiLo, kann die geringere Rammenergie in Abhängigkeit von Bodenwiderstandswerten und der noch zu prüfenden Auswirkungen auf Materialermüdungserscheinungen durch Anhebung der Schlagfrequenz annähernd kompensieren (ITAP 2016).</p> <p>Die Durchführung der Rammarbeiten und der schallmindernden Maßnahmen sind durch geeignete Monitoringmaßnahmen zu begleiten und zu dokumentieren. Die Effizienz der schallverhütenden und schallmindernden Maßnahmen ist dabei durch geeignete Messkonzepte zu überprüfen und zu dokumentieren. Sollten „intelligente“ Rammverfahren in die Praxis überführt werden können, kann von einem Schallminderungspotenzial von 2 dB bis 5 dB ausgegangen werden (ITAP 2016).</p> <p>Eine aktuelle Übersicht zu den technischen Möglichkeiten zur Einhaltung von Lärmschutzwerten bei Impulsrammverfahren liefern BELLMANN et al. (2020). So kann zum Beispiel mit Hilfe eines Noise Mitigation Screens (NMS) eine Schallminderung von bis zu 17 dB und mit einem Hydroschall-Dämpfer (HDS) eine Minderung von 10 dB im tieffrequenten Bereich (< 250 Hz) erreicht werden. Bei Kombination des NMS mit einem optimierten, großen Blasenschleier kann die erzielte Schallminderung bis zu 23 dB (bei Wassertiefen < 25 m) betragen. Kombiniert man den optimierten, großen Blasenschleier mit einem HDS liegt die mögliche Schallminderung bei ca. 20 dB (bei Wassertiefe von ca. 30 m).</p> <p>Ziel der Maßnahme ist der Schutz von Schweinswalen vor Verletzungen infolge des Rammschalls.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: während der Baudurchführung.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter Vorhabensraum</p> | | |

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 2 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 9 | | |
| <p>Beschreibung: Während der Bauphase besteht die Möglichkeit der Störung und/ oder Verletzung von Schweinswalen durch den Rammschall.</p> | | |
| Maßnahme | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: räumliche und zeitliche Anpassung der Rammarbeiten</p> <p>Beschreibung: Der Bauablauf orientiert sich an der Saisonalität der Schweinswalpräsenz. Während der schweinswalsensiblen Zeit (Juni bis einschließlich September) ist sicherzustellen, dass nicht mehr als 1 % der Schutzgebietsfläche durch Störradien überlagert wird. Insofern es die wetterbedingten Gegebenheiten (klare Sicht, ruhige See) und Installationsabläufe zulassen, werden die Rammarbeiten zu einem möglichst frühen Zeitpunkt im Jahr an den peripheren Anlagen des OWP begonnen und sukzessive zum Zentrum des OWP fortgeführt. Die Arbeiten entfernen sich somit sukzessive von den Schutzgebieten.</p> <p>So kann sichergestellt werden, dass sich die Gründungsarbeiten in den Zeiten höherer Schweinswalvorkommen auf den inneren und mittleren Parkbereich konzentrieren und Störungen, insbesondere Meide- und Fluchtverhalten von Schweinswalen, soweit wie möglich minimiert werden.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die weitere Reduzierung einer baubedingten Biotopbeeinträchtigung.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: Ausführungsplanung</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: 103 OWEA mit Kolkenschutz</p> | | |

| | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 3 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 8 | | |
| <p>Beschreibung:</p> <p>Während des Betriebes des OWP Gennaker besteht die Möglichkeit von anlage- und betriebsbedingten Individuenverlusten von Zugvögeln durch Kollision mit OWEA. Gemäß der fachgutachtlichen Bewertung ist nicht von der Erfüllung des Verbotstatbestandes gem. § 44 Abs. 1 BNatSchG auszugehen.</p> <p>Die Abteilung Naturschutz, Wasser und Boden (Abt. 4) erachtet eine weiterführende fachliche Auseinandersetzung zum Ausschluss des Tötungsverbots gem. § 44 BNatSchG in Bezug auf Zugvögel für geboten, da dem betrachteten Seegebiet vor Darß/Zingst aufgrund der Ergebnisse der ökologischen Basisaufnahme eine hohe Bedeutung beigemessen wurde (IFAÖ 2022b).</p> | | |
| Maßnahme | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel</p> <p>Beschreibung: Das Konzept nimmt Bezug auf Zugvögel, die in den Gefahrenbereich der Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) gelangen können. Bei nachweisbar stark erhöhtem Vogelzugaufkommen im Rotorbereich könnte eine vorübergehende Abschaltung von OWEA das Vogelschlagrisiko reduzieren, um eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos auszuschließen.</p> <p>Das Monitoring beinhaltet die Erfassung der Zugintensität im und über dem Windpark mittels Radar sowie die Erfassung des Vorkommens von Vögeln im Rotorbereich. Mit einem Kamerasystem kann verifiziert werden, wie oft und in welcher Anzahl Vögel in einem definierten Sektor im unmittelbaren Rotorbereich fliegen. Diese Werte dienen als Eingangsparameter für ein Kollisionsmodell (MASDEN & COOK 2016), anhand dessen die theoretische Häufigkeit von Kollisionen berechnet und abgeschätzt werden kann.</p> <p>Die Erfassungssysteme (Radar und Kamera) werden durchgängig während der Hauptzugzeiten, vom 01.03. bis 31.05. und 15.07. bis 30.11. betrieben. Während der übrigen Zeit des Jahres wird die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Konstellationen, die möglicherweise zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führen können, als vernachlässigbar angesehen. Von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko wird mangels etablierter Bewertungsmaßstäbe ausgegangen, wenn mind. 1% der durch oder über den OWP ziehenden Vögel mit einer OWEA kollidieren.</p> <p>Sofern diese Schwelle erreicht würde, wäre eine temporäre Abschaltung nach Überschreitung standortspezifischer Schwellenwerte einzuleiten. Die Dauer der Abschaltung solle so lange anhalten, bis die Erfassungssysteme eine Unterschreitung der definierten Schwellenwerte melden. Danach würden die Anlagen wieder in Betrieb genommen. Die Vorgänge werden protokolliert.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung von anlage- und betriebsbedingten Individuenverlusten von Zugvögeln durch Kollision mit OWEA. Das vorliegende Konzept dient als Schutzmaßnahme der Vorsorge und dem Ausschluss des Tötungstatbestandes im artenschutzrechtlichen Kontext.</p> | | |
| Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: während des Betriebes. | | |
| Flächengröße/Anzahl: gesamter Vorhabensraum | | |

| | | |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmenummer S 4 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 8 | | |
| <p>Beschreibung:</p> <p>Gemäß StUK4 wurde die Basisaufnahme zur Erfassung des Fledermauszugesgehens zur Ermittlung der Bedeutung des Untersuchungsraums als Durchzuggebiet für Fledermäuse im Offshore-Bereich der Ostsee im Frühjahr und Herbst 2014 und von Mitte April bis Ende Oktober 2016 durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden in einem Fledermaus-Fachgutachten (IFAÖ 2022) detailliert dargestellt. Die StUK4-konforme Basisuntersuchung ergab keine erhöhte Aktivität und damit auch kein erhöhtes Kollisionsrisiko für die Artgruppe Fledermäuse am untersuchten Standort.</p> <p>Mit der 2016 veröffentlichten „Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen“ (AAB-WEA) wurde ein neuer Rahmen für die Genehmigung und den Betrieb von Windenergieanlagen onshore allgemein geschaffen. Für Windenergieanlagen auf See existiert bis dato keine gesonderte rechtskonforme artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungsvorgabe. Die AAB-WEA fordert ein 2-jähriges Betriebsmonitoring ohne pauschale Abschaltzeiten im ersten Betriebsjahr, wenn eine Vorabuntersuchung kein erhöhtes Kollisionsrisiko nachweist.</p> | | |
| Maßnahme | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse (Stand Mai 2022)</p> | | |
| <p>Beschreibung: Die StUK4-konforme Basisuntersuchung ergab keine erhöhte Aktivität und damit auch kein erhöhtes Kollisionsrisiko für die Artgruppe Fledermäuse am untersuchten Standort.</p> <p>Um das standortspezifische Kollisionsrisiko nach der Errichtung der Windenergieanlagen durch ein akustisches Höhenmonitoring im Rotorbereich zu bewerten und zu verifizieren, liefert das vorgelegte Konzept eine AAB-WEA-konforme offshore-bezogene Anleitung. Die gegenwärtig im Onshore-Bereich eingesetzten Systeme zur Fledermauserfassung und die Vorgaben für die Bewertung von Fledermausaktivitäten sind bisher nicht offshorekonform und deshalb nicht problemlos auf den Offshore-Einsatz übertragbar. Das Konzept ist als momentaner Ansatz auf Basis des derzeitigen Standes von Wissenschaft und Technik zu interpretieren. Es ist nach Vorliegen neuerer Erkenntnisse und bei Bedarf anzupassen.</p> <p>Zwischen- und Abschlussbericht(e) werden nach Abschluss der jeweiligen Untersuchungsperiode zeitnah an die Behörde übergeben. In den Berichten werden zum einen die Untersuchungsergebnisse des Monitorings dargestellt. Zum anderen erfolgt eine Verschneidung der Aktivitätsdaten mit den Winddaten. Mittels Bewertungstool (z. B. ProBat-Tool oder ein vergleichbares Tool) erfolgt eine Hochrechnung der möglichen Kollisionsopferzahlen auf die Gesamtheit der 103 OWEA sowie ggf. eine Empfehlung für daraus resultierende fledermausfreundliche Betriebsalgorithmen.</p> <p>Ziel der Maßnahme: Das Konzept liefert, mangels offshore-konformer Vorgaben, eine AAB-WEA-konforme Anleitung, um das standortspezifische Kollisionsrisiko nach der Errichtung der Windenergieanlagen durch ein akustisches Höhenmonitoring im Rotorbereich zu bewerten und zu verifizieren.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: während der ersten 2 Jahre des Betriebes.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter Vorhabensraum</p> | | |

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------------|
| Bezeichnung der Baumaßnahme: OWP Gennaker | Maßnahmenblatt | Maßnahmennummer S 5 |
| Lage der Maßnahme / Bau-km: gesamter Vorhabensraum | | |
| Konflikt Nr.: K 8 | | |
| <p>Beschreibung: Während des Betriebes des OWP Gennaker besteht die Möglichkeit von anlage- und betriebsbedingten Individuenverlusten von Zugvögeln durch Kollision mit OWEA.</p> | | |
| <p>Maßnahme</p> | | |
| <p>Beschreibung/Zielsetzung: Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung Beschreibung: Im OWP „Gennaker“ wird eine bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung eingesetzt werden. Die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung bewirkt, dass die rot blinkenden Flughindernisleuchte auf den Gondeln nur bei Annäherung von Flugzeugen nachts temporär eingeschaltet werden. Durch die bedarfsgesteuerte Einschaltung wird die rote Flugbefeuerung aller 103 Anlagen ganz überwiegend ausgeschaltet sein, wodurch die Anlockwirkung des OWP stark verringert wird. Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung von anlage- und betriebsbedingten Individuenverlusten von Zugvögeln durch Kollision mit OWEA durch die Reduzierung von Anlockeffekten.</p> | | |
| <p>Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: während des Betriebes.</p> | | |
| <p>Flächengröße/Anzahl: gesamter Vorhabensraum</p> | | |

13 Quellenverzeichnis

AVITEC RESEARCH (2019): Weiterführende Messungen zur Vogelzugforschung auf der Forschungsplattform FINO3 zeitgleich mit dem Bau eines großen Offshore - Windparks in der nördlichen Deutschen Bucht. OFFSHOREBIRDS +. Abschlussbericht, FKZ 0325915B.

BELLMANN, M. A.; BRINKMANN, J.; MAY, A.; WENDT, T.; GERLACH, S., REMMERS, P. (2020): Unterwasserschall während des Impulsrammverfahrens: Einflussfaktoren auf Rammerschall und technische Möglichkeiten zur Einhaltung von Lärmschutzwerten. Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit(BMU), FKZ UM16 881500. Beauftragt und geleitet durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie(BSH), Auftrags-Nr. 10036866. Editiert durch die itap GmbH., Itap GmbH, Oldenburg, 130 Seiten.

BERTHOLD, P. (2000): Vogelzug - Eine aktuelle Gesamtübersicht, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 280 Seiten.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015): European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities

BLEW, J., DIEDERICHS, A., GRÜNKORN, T., HOFFMANN, M. NEHLS, G. (2006): Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Status report. Universität Hamburg, BioConsult, Hamburg, Husum, 164 Seiten.

BLEW, J., GÜNTHER, K., LAURSEN, K., ROOMEN, M. V., SÜDBECK, P., ESKILDSEN, K., POTEL, P. (2007): Trends of Waterbird Populations in the International Wadden Sea 1987-2004: An Update. Wadden Sea Ecosystem 23. S. 9-31.

BLEW, J., HOFFMANN, M., NEHLS, G., HENNIG, V. (2008): Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark. Part I: Birds. – Final Report 2008. Funded by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (FKZ 0329963 + FKZ 0329963A). 133 pp. Seiten.

BMVI – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (2022): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV Teil 5).

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

BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE (O. J.): Naturverhältnisse Ostsee. Teil B zu den Handbüchern für die Ostsee und das Kattegat.

CHRISTENSEN, T. K., HOUNISEN, J. P., CLAUSAGER I., PETERSEN, I. K. (2004): Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm. NERI Annual status report 2003. Commissioned by Elsam Engineering A/S National Environmental Research Institute, 48.

DEWI (2015): Site-related Wind Potential Analysis and Energy Yield Assessment Offshore Wind Farm "Gennaker". *DEWI-GER-WP15-04664-01.01*

DHI – DEUTSCHES HYDROGRAPHISCHES INSTITUT (1959): Ostsee-Handbuch, IV. Teil - Von Flensburg bis Utklippan und Memel. Deutsches Hydrographisches Institut (DHI), Hamburg.

DWD – DEUTSCHER WETTER DIENST (2022): https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/multi_annual/mean_91-20/, Aufruf April 2022.

FINCK, P., HEINZE, S., RATHS, U., RIECKEN, U. & A. SSYMANK (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, dritte fortgeschriebene Fassung. Naturschutz und Biologische Vielfalt (BfN) 156.

GDWS – GENERALDIREKTION WASSERSTRASSEN UND SCHIFFFAHRT (2021): Richtlinie „Offshore-Anlagen“ zur Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs, Version 3.1, Stand 01.07.2021.

GDWS – GENERALDIREKTION WASSERSTRASSEN UND SCHIFFFAHRT (2019): Rahmenvorgaben zur Gewährleistung der fachgerechten Umsetzung verkehrstechnischer Auflagen im Umfeld von Offshore-Anlagen, hier Kennzeichnung; Version 3.0, Stand 01.07.2019.

HELCOM (2003): The Baltic Marine Environment 1999-2002. Baltic Sea Environment Proceedings (BSEP) No. 87, 47 S.

HÖTKER, H., THOMSEN, K.-M., KÖSTER, H. (2005): Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse. BfN-Skript 142, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Naturschutzbund (NABU), Bonn - Bad Godesberg, 87 Seiten.

HUPFER, P. (1979): Klimaänderungen und -wirkungen im Ostseeraum. In: Die Ostsee und ihr Einzugsgebiet - Wandel des Natur- und Kulturräumens. Greifswalder Geographische Arbeiten.

HUPFER, P. D. (2010). Die Ostsee. kleines Meer mit großen Problemen.

[HÜPPOP, O., HÜPPOP, K., DIERSCHKE, J. & HILL, R. \(2016\): Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. Bird Study 63:73-82.](#)

HYDROMOD GBR, IFGDV ([2022](#)): Untersuchung zur Hydrodynamik im Bereich des geplanten Offshore Windparks Gennaker. [Revision Nr. 1.1 der gleichnamigen Studie K. DUWE et al. 2016, 31.05.2022](#)

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG (2015): Machbarkeitsstudie für Planungsleistungen zur Umsetzung der Maßnahmenplanung des Managementplanes für das FFH-Gebiet DE 1574-303 „Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schma-ler Heide“. Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern.

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG ([2022a](#)): Biotopschutzrechtli-che Prüfung (BRP) zum OWP Gennaker, [29.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG ([2022b](#)): Fachgutachten „Benthos“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 3. Jahr der Basisaufnahme, unter Auswertung des 1. und 2. Untersuchungsjahres, Stand [28.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022c](#)): Genehmigungsantrag nach Bundesimmissionsschutzgesetz für den Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung (FFH-VVU), [22.03.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022d](#)): Artenschutz-fachbeitrag (AFB) zum Genehmigungsantrag nach Bundesimmissionsschutzgesetz für den Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“ vom [29.07.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022e](#)): Fachgutachten Vogelzug für das Offshore-Windparkprojekt Gennaker, Basisaufnahme, Betrachtungszeit-raum: März 2013 - Mai 2016, Stand [10.06.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022f](#)): Fachgutachten „Fische“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 3. Jahr Basisaufnahme, Betrach-tungszeitraum Frühjahr 2015 und Herbst 2015, unter Auswertung des 1. und 2. Untersu-chungsjahres [sowie Aktualisierung mit Daten aus 2020-2021](#), Stand [22.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022g](#)): Fachgutachten „Fledermäuse“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 2. Jahr Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum Frühjahr 2016, unter Auswertung des 1. Untersuchungsjahres, Stand [29.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022h](#)): Fachgutachten Artengruppe „Meeressäuger“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 1.-3. Untersuchungsjahr, Betrachtungszeitraum Juni 2012 bis April 2016, Stand [05.05.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022i](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU), SPA „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401), Stand [29.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022j](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst“ (DE 1542-302), [20.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022k](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona“ (DE 1345-301), [20.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022l](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Darß“ (DE 1541-301), [20.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022m](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Darßer Schwelle“ (DE 1540-302), [20.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022n](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Kadetrinne“ (DE 1339-301), [26.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022o](#)): Bau und Betrieb des Offshore-Windparks „Gennaker“, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (FFH-VU) GGB „Plantagenetgrund“ (DE 1343-301), [14.04.2022](#).

IFAÖ – INSTITUT FÜR ANGEWANDTE ÖKOSYSTEMFORSCHUNG GMBH ([2022q](#)): Fachgutachten Artengruppe „Seevögel“ für das Offshore-Windparkprojekt „Gennaker“, 1.-3. Jahr der Basisaufnahme, Betrachtungszeitraum: November 2012 - April 2016, Stand [24.05.2022](#).

[IFAÖ – Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH \(2022r\): Monitoring-Konzept für den Offshore-Windpark „Gennaker“ – Betriebsmonitoring Fledermäuse, Stand 13.05.2022](#)

IFAÖ – Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH (2022s): Monitoring-Konzept für den Offshore-Windpark „Gennaker“ – Betriebsmonitoring Zugvögel, Stand 11.08.2022

KAHLERT, J., I. K., PETERSEN, A. D., FOX, DESHOLM, M., CLAUSAGER, I. (2004): Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. NERI Annual Status Report 2003, Commissioned by Energi E2 A/S National Environmental Research Institute, 88 Seiten.

KOLP, O. (1965): Paläographische Ergebnisse der Kartierung des Meeresgrundes der westlichen Ostsee zwischen Fehmarn und Arkona. Beitr. Meereskd. 12-14, 19-65.

KRÜGER, T., LUDWIG, J., SÜDBECK, P., BLEW, J.; OLTMANN, B. (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2: 55-69.

LAUN – LANDESAMT FÜR UMWELT UND NATUR (1996): Landesweite Analyse und Bewertung der Landschaftspotentiale in Mecklenburg-Vorpommern.

LEMKE, W. (1998): Sedimentation und paläogeographische Entwicklung im westlichen Ostseeraum (Mecklenburger Bucht bis Arkonabecken) vom Ende der Weichselvereisung bis zur Litorinatransgression. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

MKLRLU M-V – MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, LÄNDLICHE RÄUME, LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT MECKLENBURG-VORPOMMERN (2021): Erlass des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen und andere turm- und mastenartige Eingriffe (Kompensationserlass Windenergie MV) vom 06.10.2021, geändert am 30.11.2021, inkl. Vollzugshinweise und Berechnungsbeispiele vom 17.03.2022.

MLU M-V - MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT MECKLENBURG-VORPOMMERN (2017): Naturschutzrechtliche Behandlung von Eingriffen im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern - Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich (HzE marin). Erlass vom 07.02.2017. Schwerin

MLU M-V – MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2019): Hinweise zur Eingriffsregelung Mecklenburg – Vorpommern (HzE). Neufassung 2018. Gültig ab: 01.06.2018.

[MLU M-V – MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ \(2021\): Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen und andere turm- und mastenartige Eingriffe \(Kompensationserlass Windenergie MV\) vom 06.10.2021](#)

[MARTIN, G. R. \(1990\): Birds by night. Poyser, London, UK, 240 Seiten.](#)

[MASDEN, E. A., COOK, A. S. C. P. \(2016\). Avian collision risk models for wind energy impact assessments. Environmental Impact Assessment Review 56: 43-49.](#)

LUNG– LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2006): Hinweise zur Eingriffsbewertung und Kompensationsplanung für Windkraftanlagen, Antennenträger und vergleichbare Vertikalstrukturen.

LUNG – LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2009): Gutachtlicher Landschaftsrahmenplan Vorpommern – Erste Fortschreibung.

LUNG – LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2011): Anleitung für die Kartierung von marinen Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns.

[LUNG – LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN \(2016\): Artenschutzrechtliche Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen \(AAB-WEA\), Teil Vögel, Stand: 01.08.2016.](#)

LUNG – LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN (2022). <http://www.wrrl-mv.de/>, Zugriff: [Juli 2022](#).

MATTHÄUS, W.; FRANCK, H. (1979): Zur kurzzeitigen Veränderlichkeit der Schichtungsverhältnisse im Seegebiet der Darßer Schwelle. Beitr. Meereskd., Berlin 42, 95-110.

MFEIL MV – MINISTERIUM FÜR ENERGIE, INFRASTRUKTUR UND LANDESENTWICKLUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (2016): Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern, Juni 2016.

NAUSCH, G.; FEISTEL, R.; LASS, H. U.; NAGEL, K.; SIEGEL, H. (2003): Hydrographisch-chemische Zustandseinschätzung der Ostsee 2002. Meereswiss. Ber., Warnemünde Nr. 55, 1-71.

NEUMANN, G. (1981): Lagerungsverhältnisse spät- und postglazialer Sedimente im Arkona-Becken. Unveröffentlichte Dissertation (A), Universität Rostock, 164 S.

OWP GENNAKER GMBH (2022a): Abfallwirtschafts- und Betriebsstoffkonzept, [15.06.2022](#)

OWP GENNAKER GMBH (2022b): Anlagen- und Betriebsbeschreibung Teil 2 - Beschreibung der Umspannplattformen, [22.07.2022](#)

OWP GENNAKER GMBH (2022c): Anlagen- und Betriebsbeschreibung, Teil 1, Gesamtübersicht, [20.07.2022](#)

OWP GENNAKER GMBH (2022d): Ausrüstung mit Sonartranspondern

OWP GENNAKER GMBH (2022e): Baubeschreibung – [Baublauf und eingesetztes Gerät](#), [23.05.2022](#)

OWP GENNAKER GMBH (2022f): Kennzeichnung als Luftfahrthindernis

OWP GENNAKER GMBH (2022g): Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während des Normalbetriebes.

OWP GENNAKER GMBH (2022h): Kennzeichnung und Befeuerung als Schifffahrtshindernis während der Bauphase

OWP GENNAKER GMBH (2022i): Projektbeschreibung, [07.06.2022](#)

OWP GENNAKER GMBH (2022j): Schutz- und Sicherheitskonzept ([SchuSiKo](#)), [17.05.2022](#)

PRANDL, D. (2009). Estuaries-Dynamics. Mixing. Sedimentation and Morphology. Cambridge University Press.

SCHMELZER, N. (1994/ 2001): Die Eisverhältnisse in den Küstengebieten Mecklenburg-Vorpommerns. Die Küste 56, 51-65. Ergänzungen 2001 als pers. Mitt.

TAUBER, F.; LEMKE, W. (1995): Map of sediment distribution in the western Baltic Sea (1:100.000), sheet „Darß“. Deutsche Hydrographische Zeitschrift 47 (3), 171-178.

TNU – TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & CO. KG (2022a): Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) für das Vorhaben Errichtung und Betrieb Offshore Windpark Gennaker.

TNU – TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & CO. KG (2022b): Offshore-Windpark Gennaker – Prognose der zu erwartenden Luftschallimmissionen in der Bau- und Betriebsphase sowie beim Rückbau.

[TNU – TÜV NORD UMWELTSCHUTZ GMBH & Co. KG \(2022c\): Sedimentgutachten zum Vorhaben Wesentliche Änderung gem. § 16 BImSchG Errichtung und Betrieb Offshore Windpark Gennaker vom 07.06.2022.](#)

UMWELTPLAN GMBH (2014): Managementplan für das FFH-Gebiet DE 1547-303 „Kleiner Jasmunder Bodden mit Halbinseln und Schmalen Heide“. Gutachten im Auftrag des StALU Vorpommern.

UMWELTPLAN GMBH (2022): Fachgutachten Landschaftsbildanalyse und Landschaftsbildbewertung zum [Änderungsverfahren gem. § 16 BImSchG Offshore Windpark Gennaker. 19.04.2022](#)

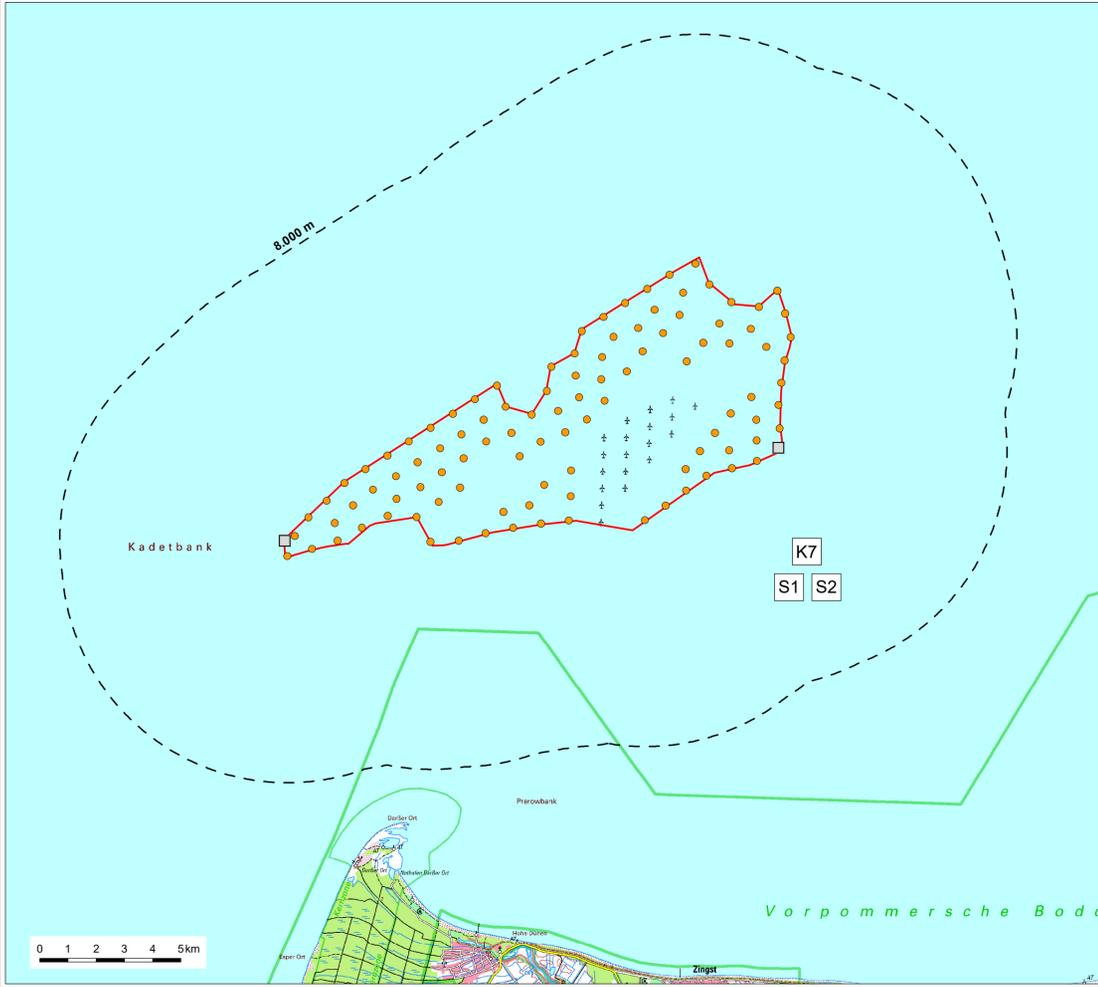
VBW – VERMESSUNGSBÜRO WEIGT (2016): Geophysikalische Untersuchung - Projekt: Offshore Windpark „Gennaker“, Rev. 01, 22.06.2016.

[VBW – VERMESSUNGSBÜRO WEIGT \(2022\): Fachgutachterliche Stellungnahme zum Änderungsantrag gem. §16 BImSchG für das Vorhaben „Offshore-Windpark Gennaker“ zum Geophysikalischen Bericht vom 22.06.2016](#)

Verordnung zur Bevorratung von Kompensationsmaßnahmen, zur Einrichtung von Verzeichnissen und zur Anerkennung von Flächenagenturen im Land Mecklenburg-Vorpommern (Ökokontoverordnung – ÖkoKtoVO M-V) vom 22. Mai 2014. GVOBl. M-V 2014, S. 290.

WAHL, J.; HEINICKE, T. (2013): Aktualisierung der Schwellenwerte zur Anwendung des internationalen 1%-Kriteriums für wandernde Wasservogelarten in Deutschland. Berichte zum Vogelschutz 49/50: 85-97.

[WELCKER, J. \(2019\): Weather-dependence of nocturnal bird migration and cumulative collision risk at off-shore wind farms in the German North and Baltic Seas. Technical report. BioConsult SH, Husum. 70 pp](#)



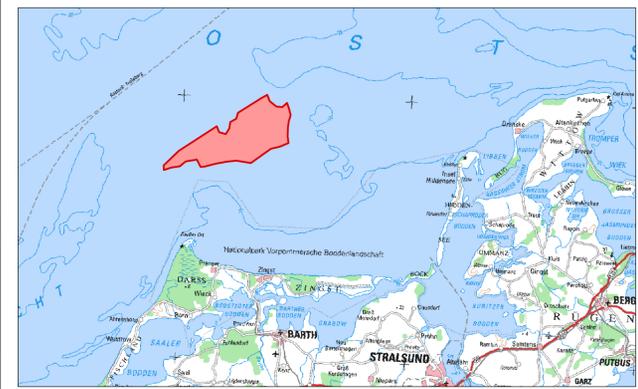
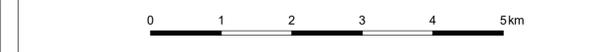
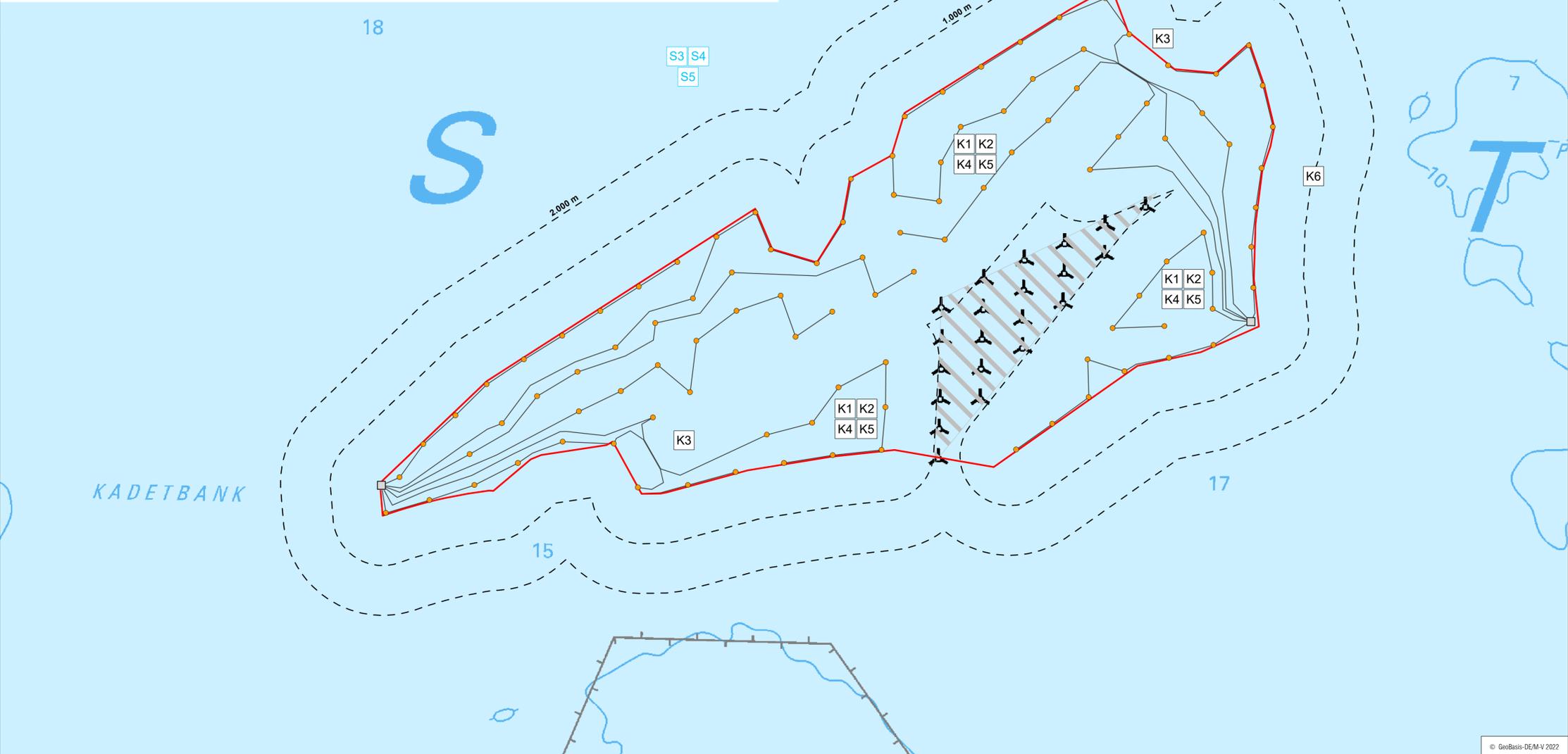
| Konflikt-Nr. | Schutzgut | Konfliktbeschreibung |
|--------------|---------------------|---|
| K 1 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Errichtung der Fundamente für 103 OWEA und 2 USP auf einer Fläche von 5.206 m ² |
| K 2 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Errichtung des Kalkschutzes für 103 OWEA und 2 USP auf einer Fläche von 95.296 m ² |
| K 3 | Biotope, Benthos | anlagebedingter Biotopverlust mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Einbringen von Querungsbauwerken für Kabel auf einer Fläche von 8.850 m ² |
| K 4 | Biotope, Benthos | baubedingte und daher temporäre Biotopbeeinträchtigung mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch den Arbeitsstreifen der Kabelverlegung inkl. angrenzende Bereiche auf einer Fläche von 144 ha |
| K 5 | Biotope, Benthos | baubedingte und daher temporäre Biotopbeeinträchtigung mittelwertiger Biotope (Biotoptyp NOF/ NOS) und Verlust von Benthos-Lebensräumen durch Aufsetzen von Stelzen der Installationsschiffe auf einer Fläche von 14.119 m ² |
| K 6 | Fauna/ Seevogel | anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevogel durch Errichtung und Betrieb des OWP |
| K 7 | Fauna/ Meeressäuger | baubedingte und daher temporäre Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Schweinswale durch Rammschall bei der Errichtung der Fundamente |
| K 8 | Landschaftsbild | anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Errichtung und den Betrieb des OWP |

| Nr. | Bezeichnung | Bezug | Schutzgut |
|-----|---|--------------------|---------------------|
| S 1 | Erarbeitung eines Vergrümpfungs- und Schallschutzkonzeptes für die Bauphase | FFH, AFB, UVS, LBP | Fauna/ Meeressäuger |
| S 2 | räumliche und zeitliche Anpassung der Rammarbeiten | AFB, FFH | Fauna/ Meeressäuger |
| S 3 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Zugvögel (Stand Juli 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |
| S 4 | Umsetzung des Konzeptes für das Betriebsmonitoring Fledermäuse (Stand Mai 2022) | AFB, LBP | Fauna/ Fledermäuse |
| S 5 | Bedarfsgesteuerte Nachkennzeichnung | AFB, LBP | Fauna/ Zugvögel |

| Nr. | Bezeichnung | Schutzgut |
|------|--|---|
| TM 1 | Minimierung der Flächeninanspruchnahme | Biotope/ Benthos, Boden/ Sedimente, Fauna/ Fische |
| TM 2 | Vermeidung und Minderung der Emissionen und Immissionen | alle |
| TM 3 | Minderung von visuellen Effekten | Fauna, Landschaftsbild |
| TM 4 | Schutz der natürlichen Ressourcen in der Bau- und Betriebsphase | alle |
| TM 5 | Vermeidung von Lichtimmissionen in Tierlebensräume und von Individuenverlusten | Fauna/ Vögel |

alle Maßnahmen beziehen sich auf den gesamten OWP Gennaker

- Vorhaben**
- Windenergieanlage (WEA)
 - Umspannplattform
 - Verkabelung
 - Vorhabensfläche
 - bestehender OWP Baltic 1
- Wirkzonen**
- 1.000 m für anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevogel (Alkenvögel, K6)
 - 2.000 m für anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Seevogel (Seetaucher, K6)
 - 8.000 m für baubedingte temporäre Beeinträchtigung der Habitatfunktion für Schweinswale (K7)



GENNAKER OWP Gennaker GmbH

UmweltPlan GmbH Stralsund
 Hauptstz: Triibeer Damm 2 18437 Stralsund Tel.: +49 3831 6108-0 Fax -49
 Niederlassung: Majakowskistraße 58 18059 Rosstock Tel.: +49 381 877161-50
 Außenstelle: Bahnhofstraße 43 17489 Greifswald Tel.: +49 3834 23111-91
 info@umweltplan.de www.umweltplan.de

Projekt: **Offshore-Windpark Gennaker Landschaftspflegerischer Begleitplan**

Bestand, Konflikte und Maßnahmen

Karte: 1
 Maßstab: 1 : 50.000

bearbeitet: Vogelsang
 gezeichnet: Kerstan
 geprüft: Ahlmeier

Proj.-Nr.: 26406-02
 Datum: Revision September 2022

Anlage 1: Berechnung Kompensationsbedarf Landschaftsbild

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---------------------|--------|-----------|-------------------------------------|---|-------------------------|---------------------|---|---|---|---|----------------------|--|-------|----|----------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|--|---|
| Landschaftsbildraum | Nummer | Bewertung | Gesamtfläche in Wirkzone (gerundet) | sichtbare/sichtbeeinträchtigte Fläche ohne Vorbelastung in ha (Fplan) | % des LaBi-Raumes (LBR) | 20%-Regel anwenden? | nach 20%-Regel anzuwendenden Berechnungsgrundlage (sichtbare Fläche Fkorr) ohne Berücksichtigung der Vorbelastung | Neulast (sichtbare Fläche Fneu) bei Berücksichtigung der Vorbelastung | Fneu = Fplan? (wenn "ja", dann 20%-Regel berücksichtigen) | Berechnungsgrundlage (sichtbare Fläche Fneu/korr) | Schutzwürdigkeit „S“ | Zuschlag 20% anwenden? (LA-Freiraum Stufe 4) | Skorr | mE | Höhe WEA | Beeinträchtigungsgrad B für eine WEA | Anzahl der WEA [n] | Beeinträchtigungsgrad B für 103 WEA | korrigierter Beeinträchtigungsgrad B (Bkorr) mit 20% Aufschlag für Beleuchtung | Kompensationsflächenbedarf K = Eingriffsflächenäquivalent EFÄ, bezogen auf ha |

OWP Gennaker ohne AWZ DK Ausführung bedarfsgerechte Nachkennzeichnung
 = ohne 20 % Aufschlag für Beleuchtung (Spalte 20)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------|-----------|---------------|--------|-----|------|--------|----------|---|---------------|---|----|---|--------|-----|-------------|-----|------------|---|--------------------|
| Ostsee | GW | sehr hoch | 87.722 | 87.722 | 100 | nein | 87.722 | - | - | 87.722 | 5 | ja | 6 | 10.869 | 175 | 0,000143067 | 103 | 0,00029043 | - | 152,8609723 |
| Darßer Ort | II 5 - 3 | sehr hoch | 91 | 91 | 100 | nein | 91 | - | - | 91 | 5 | ja | 6 | 10.869 | 175 | 0,000143067 | 103 | 0,00029043 | - | 0,158573089 |
| | | | 87.813 | 87.813 | | | | 0 | | 87.813 | | | | | | | | | | 153,0195454 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 153,02 |

OWP Baltic 1 ohne AWZ DK

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|-----------|---------------|--------|-----|------|---------------|--------|------|---------------|---|----|---|-------|-----|-------------|----|------------|-------------|--------------------|
| Ostsee | GW | sehr hoch | 30.645 | 30.645 | 100 | nein | 30.645 | 30.645 | nein | 30.645 | 5 | ja | 6 | 7.786 | 115 | 0,000130362 | 21 | 0,00015774 | 0,000189286 | 34,80399802 |
| | | | 30.645 | 30.645 | | | 30.645 | | | 30.645 | | | | | | | | | | 34,80399802 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 34,80 |

| | | |
|--|---|--------|
| OWP Gennaker | = | 153,02 |
| OWP Baltic 1 (= Vorbelastung) | = | 34,80 |
| Differenz = Kompensationsbedarf OWP Gennaker | = | 118,22 |

Anlage 2: Dokumentation Ersatzgeldberechnung Landschaftsbild

Blatt 1: Anlagenhöhe 190 m

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|------------------|--|---|--|-------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| Anlagen-Nr. | Anlagenhöhe in m | Fläche Bemessungskreis in m ² | Fläche ohne Überlappung in m ² | Fläche mit Überlappung in m ² | Anteil Überlappung in % | Kostensatz in € | Anzahl OWEA | Kosten pro OWEA in € |
| GN A58 | 190 | 25516398,7 | 70280,84 | 25446117,9 | 99,7 | 450 | 1 | 85.552,33 |
| GN A61 | 190 | 25516398,7 | 175883,47 | 25340515,3 | 99,3 | 451 | 1 | 85.630,97 |
| GN A52 | 190 | 25516398,7 | 68287,73 | 25448111,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.550,85 |
| GN A55 | 190 | 25516398,7 | 78274,27 | 25438124,5 | 99,7 | 450 | 1 | 85.558,28 |
| GN B02 | 190 | 25516398,7 | 233151,7 | 25283247,0 | 99,1 | 451 | 1 | 85.673,61 |
| GN B03 | 190 | 25516398,7 | 52198,8 | 25464199,9 | 99,8 | 450 | 1 | 85.538,87 |
| GN A63 | 190 | 25516398,7 | 1562280,86 | 23954117,9 | 93,9 | 456 | 1 | 86.663,30 |
| GN B01 | 190 | 25516398,7 | 759838,09 | 24756560,7 | 97,0 | 453 | 1 | 86.065,79 |
| GN B09 | 190 | 25516398,7 | 348450,92 | 25167947,8 | 98,6 | 451 | 1 | 85.759,46 |
| GN C01 | 190 | 25516398,7 | 1384854,34 | 24131544,4 | 94,6 | 455 | 1 | 86.531,19 |
| GN B04 | 190 | 25516398,7 | 74005,06 | 25442393,7 | 99,7 | 450 | 1 | 85.555,11 |
| GN B06 | 190 | 25516398,7 | 64461,73 | 25451937,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.548,00 |
| GN C09 | 190 | 25516398,7 | 64650,74 | 25451748,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.548,14 |
| GN C12 | 190 | 25516398,7 | 887539,79 | 24628859,0 | 96,5 | 453 | 1 | 86.160,88 |
| GN C02 | 190 | 25516398,7 | 70935,93 | 25445462,8 | 99,7 | 450 | 1 | 85.552,82 |
| GN C03 | 190 | 25516398,7 | 62817,77 | 25453581,0 | 99,8 | 450 | 1 | 85.546,78 |
| GN C21 | 190 | 25516398,7 | 35264,53 | 25481134,2 | 99,9 | 450 | 1 | 85.526,26 |
| GN C22 | 190 | 25516398,7 | 17135,15 | 25499263,6 | 99,9 | 450 | 1 | 85.512,76 |
| GN C19 | 190 | 25516398,7 | 756821,52 | 24759577,2 | 97,0 | 453 | 1 | 86.063,54 |
| GN C20 | 190 | 25516398,7 | 9484,51 | 25506914,2 | 100,0 | 450 | 1 | 85.507,06 |
| GN C29 | 190 | 25516398,7 | 2008939,31 | 23507459,4 | 92,1 | 458 | 1 | 86.995,89 |
| GN C26 | 190 | 25516398,7 | 382571,39 | 25133827,4 | 98,5 | 451 | 1 | 85.784,87 |
| GN C28 | 190 | 25516398,7 | 96348,63 | 25420050,1 | 99,6 | 450 | 1 | 85.571,74 |
| GN A03 | 190 | 25516398,7 | 86289,79 | 25430109,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.564,25 |
| GN A04 | 190 | 25516398,7 | 150334,66 | 25366064,1 | 99,4 | 451 | 1 | 85.611,94 |
| GN A01 | 190 | 25516398,7 | 2896993,87 | 22619404,9 | 88,6 | 461 | 1 | 87.657,16 |
| GN A02 | 190 | 25516398,7 | 164181,38 | 25352217,4 | 99,4 | 451 | 1 | 85.622,25 |
| GN A10 | 190 | 25516398,7 | 156645,92 | 25359752,8 | 99,4 | 451 | 1 | 85.616,64 |
| GN A13 | 190 | 25516398,7 | 82651,87 | 25433746,9 | 99,7 | 450 | 1 | 85.561,54 |
| GN A05 | 190 | 25516398,7 | 164743,04 | 25351655,7 | 99,4 | 451 | 1 | 85.622,67 |
| GN A07 | 190 | 25516398,7 | 46735,35 | 25469663,4 | 99,8 | 450 | 1 | 85.534,80 |
| GN A25 | 190 | 25516398,7 | 68321,11 | 25448077,6 | 99,7 | 450 | 1 | 85.550,87 |
| GN A28 | 190 | 25516398,7 | 67549,18 | 25448849,6 | 99,7 | 450 | 1 | 85.550,30 |
| GN A17 | 190 | 25516398,7 | 57407,62 | 25458991,1 | 99,8 | 450 | 1 | 85.542,75 |
| GN A21 | 190 | 25516398,7 | 74032,73 | 25442366,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.555,13 |
| GN A41 | 190 | 25516398,7 | 28444,77 | 25487954,0 | 99,9 | 450 | 1 | 85.521,18 |
| GN A46 | 190 | 25516398,7 | 447643,13 | 25068755,6 | 98,2 | 452 | 1 | 85.833,32 |
| GN A31 | 190 | 25516398,7 | 81643,72 | 25434755,0 | 99,7 | 450 | 1 | 85.560,79 |
| GN A35 | 190 | 25516398,7 | 494286,58 | 25022112,2 | 98,1 | 452 | 1 | 85.868,06 |
| Rest | 190 | 25516398,7 | 0 | 25516398,7 | 100,0 | 450 | 64 | 5.472.000,00 |
| Summe | | | | | | | | 8.817.172,17 |

Blatt 2: Anlagenhöhe 175 m

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|------------------|--|---|--|-------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| Anlagen-Nr. | Anlagenhöhe in m | Fläche Bemessungskreis in m ² | Fläche ohne Überlappung in m ² | Fläche mit Überlappung in m ² | Anteil Überlappung in % | Kostensatz in € | Anzahl OWEA | Kosten pro OWEA in € |
| G4v7-022 | 175 | 21646437,86 | 88095,25 | 2158342,61 | 99,6 | 450 | 1 | 78.821,22 |
| G4v7-023 | 175 | 21646437,86 | 515869,87 | 21130567,99 | 97,6 | 452 | 1 | 79.167,05 |
| G4v7-020 | 175 | 21646437,86 | 74509,4 | 21571928,46 | 99,7 | 450 | 1 | 78.810,24 |
| G4v7-021 | 175 | 21646437,86 | 73935,51 | 21572502,35 | 99,7 | 450 | 1 | 78.809,77 |
| G4v7-060 | 175 | 21646437,86 | 100836,63 | 21545601,23 | 99,5 | 450 | 1 | 78.831,52 |
| G4v7-061 | 175 | 21646437,86 | 374678,24 | 21271759,62 | 98,3 | 452 | 1 | 79.052,91 |
| G4v7-028 | 175 | 21646437,86 | 55041,49 | 21591396,37 | 99,7 | 450 | 1 | 78.794,50 |
| G4v7-059 | 175 | 21646437,86 | 2020968,89 | 19625468,97 | 90,7 | 459 | 1 | 80.383,85 |
| G4v7-064 | 175 | 21646437,86 | 47003,46 | 21599434,40 | 99,8 | 450 | 1 | 78.788,00 |
| G4v7-065 | 175 | 21646437,86 | 1140185,53 | 20506252,33 | 94,7 | 455 | 1 | 79.671,78 |
| G4v7-062 | 175 | 21646437,86 | 20929,27 | 21625508,59 | 99,9 | 450 | 1 | 78.766,92 |
| G4v7-063 | 175 | 21646437,86 | 12477,89 | 21633959,97 | 99,9 | 450 | 1 | 78.760,09 |
| G4v7-068 | 175 | 21646437,86 | 71214,88 | 21575222,98 | 99,7 | 450 | 1 | 78.807,57 |
| G4v7-069 | 175 | 21646437,86 | 68633,77 | 21577804,09 | 99,7 | 450 | 1 | 78.805,49 |
| G4v7-066 | 175 | 21646437,86 | 39215,46 | 21607222,40 | 99,8 | 450 | 1 | 78.781,70 |
| G4v7-067 | 175 | 21646437,86 | 148613,61 | 21497824,25 | 99,3 | 451 | 1 | 78.870,15 |
| G4v7-072 | 175 | 21646437,86 | 452693,91 | 21193743,95 | 97,9 | 452 | 1 | 79.115,98 |
| G4v7-073 | 175 | 21646437,86 | 74465,69 | 21571972,17 | 99,7 | 450 | 1 | 78.810,20 |
| G4v7-070 | 175 | 21646437,86 | 76698,39 | 21569739,47 | 99,6 | 450 | 1 | 78.812,01 |
| G4v7-071 | 175 | 21646437,86 | 1393404,85 | 20253033,01 | 93,6 | 456 | 1 | 79.876,49 |
| G4v7-076 | 175 | 21646437,86 | 329843,56 | 21316594,30 | 98,5 | 452 | 1 | 79.016,66 |
| G4v7-103 | 175 | 21646437,86 | 228,7 | 21646209,16 | 100,0 | 450 | 1 | 78.750,18 |
| G4v7-074 | 175 | 21646437,86 | 84663,11 | 21561774,75 | 99,6 | 450 | 1 | 78.818,45 |
| G4v7-075 | 175 | 21646437,86 | 76764,77 | 21569673,09 | 99,6 | 450 | 1 | 78.812,06 |
| G4v7-077 | 175 | 21646437,86 | 1009533,09 | 20636904,77 | 95,3 | 455 | 1 | 79.566,15 |
| G4v7-004 | 175 | 21646437,86 | 88498,63 | 21557939,23 | 99,6 | 450 | 1 | 78.821,55 |
| G4v7-005 | 175 | 21646437,86 | 399468,97 | 21246968,89 | 98,2 | 452 | 1 | 79.072,95 |
| G4v7-002 | 175 | 21646437,86 | 820235,73 | 20826202,13 | 96,2 | 454 | 1 | 79.413,12 |
| G4v7-003 | 175 | 21646437,86 | 59725,96 | 21586711,90 | 99,7 | 450 | 1 | 78.798,29 |
| G4v7-008 | 175 | 21646437,86 | 202423,17 | 21444014,69 | 99,1 | 451 | 1 | 78.913,65 |
| G4v7-011 | 175 | 21646437,86 | 316870,92 | 21329566,94 | 98,5 | 451 | 1 | 79.006,17 |
| G4v7-006 | 175 | 21646437,86 | 72231,98 | 21574205,88 | 99,7 | 450 | 1 | 78.808,40 |
| G4v7-007 | 175 | 21646437,86 | 81919,74 | 21564518,12 | 99,6 | 450 | 1 | 78.816,23 |
| G4v7-014 | 175 | 21646437,86 | 164855,36 | 21481582,50 | 99,2 | 451 | 1 | 78.883,28 |
| G4v7-015 | 175 | 21646437,86 | 152984,52 | 21493453,34 | 99,3 | 451 | 1 | 78.873,68 |
| G4v7-012 | 175 | 21646437,86 | 45070,77 | 21601367,09 | 99,8 | 450 | 1 | 78.786,44 |
| G4v7-013 | 175 | 21646437,86 | 2688354,35 | 18958083,51 | 87,6 | 462 | 1 | 80.923,39 |
| G4v7-018 | 175 | 21646437,86 | 63388,24 | 21583049,62 | 99,7 | 450 | 1 | 78.801,25 |
| G4v7-019 | 175 | 21646437,86 | 80147,13 | 21566290,73 | 99,6 | 450 | 1 | 78.814,79 |
| G4v7-016 | 175 | 21646437,86 | 52036,42 | 21594401,44 | 99,8 | 450 | 1 | 78.792,07 |
| G4v7-017 | 175 | 21646437,86 | 160585,24 | 21485852,62 | 99,3 | 451 | 1 | 78.879,82 |
| Rest | 175 | 21646437,86 | 0 | 21646437,86 | 100,0 | 450 | 62 | 4.882.500,00 |
| Summe | | | | | | | | 8.122.406,01 |

Blatt 3: Gesamtbilanz und Erläuterungen

Gesamtbilanz

| | |
|-----------------------|-------------------|
| Ersatzgeld 190 m in € | 8.817.172,17 |
| Ersatzgeld 175 m in € | 8.122.406,01 |
| Differenz in € | 694.766,16 |

Erläuterungen Blatt 1 und 2

| Spaltenname | Erläuterung |
|---|--|
| Anlagen-Nr. | Buchstaben-Nummer-Kombination für die einzelnen Anlagen |
| Anlagenhöhe in m | - |
| Fläche Bemessungskreis in m ² | Fläche des Puffers der 15-fachen Anlagenhöhe |
| Anteil Wertstufe 2 | Anteil je Anlagen-Puffer der in einem Landschaftsbildraum liegt (hier Offshore) |
| Fläche ohne Überlappung in m ² | durch Bestands-WEA bzw. parallel geplante WEA nicht vorbelastete Fläche pro Anlage (sich NICHT überschneidene Pufferteile) |
| Fläche mit Überlappung in m ² | durch Bestands-WEA bzw. parallel geplante WEA vorbelastete Fläche pro Anlage (sich überschneidene Pufferteile) |
| Anteil Überlappung in % | Anteil der überschneidenden Pufferteile am Gesamtpuffer pro Anlage |
| Kostensatz in € | Kosten pro m Höhe pro Anlage (Ermäßigung durch Vorbelastung bereits enthalten) |
| Anzahl OWEA | Anzahl der Anlagen, die genau den eingesetzten Anteil an vorbelasteter Fläche besitzen |
| Kosten pro WEA | Gesamtkosten pro Anlage |