

# Errichtung und Betrieb des Offshore Windparks Gennaker

Antrag gem. § 16 BImSchG (wesentliche Änderung)



## Kurzbeschreibung

Nach § 4 Abs. 3 der 9. BImSchV mit zusätzlichen Angaben zur Prüfung der Umweltverträglichkeit nach § 4e der 9. BImSchV

Rev. 01

## Kurzbeschreibung

Errichtung und Betrieb des nach §16  
BImSchG [geänderten Vorhabens](#) Offshore  
Windpark Gennaker

### Inhalt

1	Einführung.....	3	7.3	Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit .....	15
2	Standortbeschreibung .....	3	7.4	Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	17
3	Antragsinhalt .....	5	7.5	Fläche und Boden /Sedimente .....	30
4	Vorhabenbeschreibung .....	5	7.6	Wasser .....	34
4.1	Offshore-Windenergieanlagen (OWEA).....	5	7.7	Luft .....	37
4.2	Umspannplattformen (USP) .....	7	7.8	Klima.....	37
4.3	Windparkinterne Verkabelung und Netzanschluss.....	7	7.9	Landschaft .....	39
4.4	Bauablauf.....	8	7.10	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	43
5	Betriebsbeschreibung.....	9	7.11	Wechselwirkungen.....	44
5.1	Betrieb der OWEA und USP.....	9	7.12	Geprüfte technische Verfahrensalternativen .....	44
5.2	Steuerung und Überwachung der OWEA.....	9	7.13	Maßnahmen zur Umweltvorsorge .	44
6	Umweltschutz.....	9	7.14	Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen .....	49
6.1	Luftschall.....	9	8	Abkürzungsverzeichnis .....	49
6.2	Hydroschall .....	10			
7	Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	12			
7.1	Methodik der Umweltverträglichkeitsuntersuchung .....	12			
7.2	Wirkungen des Vorhabens .....	13			

## 1 Einführung

Die OWP Gennaker GmbH ist eine Projektgesellschaft der [wpd offshore GmbH](#) und Trägerin des Vorhabens (TdV) „Offshore-Windpark (OWP) Gennaker“. Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit 15.05.2019 eine Baugenehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Errichtung und zum Betrieb des „OWP Gennaker“ im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Aufgrund der Umstellung des ursprünglich geplanten Turbinentyps auf den zum geplanten Installationszeitraum im Jahr 2026 verfügbaren Anlagentyp, ist eine Änderung der bestehenden Genehmigung im Rahmen eines Änderungsverfahrens gem. § 16 BImSchG erforderlich.

Nachfolgende Übersicht zeigt den Antragsgegenstand des Änderungsantrags im Vergleich zur bestehenden Genehmigung vom 15.05.2019:

	<b>Genehmigt (15.05.2019)</b>	<b>Änderung (§ 16 BImSchG)</b>
WEA-Typ:	SWT-8.0-154	SG 167-DD
WEA-Leistung:	max. 8,4 MW	max. 9 MW
WEA Anzahl:	103	unverändert
WEA Nabenhöhe:	max. 98 m	104,5 m
Rotordurchmesser:	154 m	167 m
WEA Bauhöhe:	max. 175 m	max. 190 m
Gesamtkapazität:	865,2 MW	max. 927 MW
Gründung WEA:	Monopiles	unverändert
Umspannplattform:	<a href="#">Jacket/Topside</a>	unverändert (inkl. Notwindenbetriebsfläche)
USP-Standorte:	USP Ost + USP West	beide um wenige Meter Innerhalb Vorhabenfläche verschoben

Die vorliegende Kurzbeschreibung gibt gemäß § 4 Abs. 3 der Verordnung über das Genehmigungsverfahren (9. BImSchV) einen Überblick über die Anlage, ihren Betrieb und die voraussichtlichen Auswirkungen auf die Allgemeinheit und die Nachbarschaft. Da es sich bei dem vorliegenden Vorhaben um eine UVP-pflichtige Anlage handelt, erstreckt sich die Kurzbeschreibung auch auf die für die Prüfung der Umweltverträglichkeit erforderlichen Unterlagen. Eine Erklärung aller im Text verwendeten Abkürzungen findet sich am Ende dieses Dokuments.

## Effizient und wirtschaftlich

Die Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) für das Vorhaben ‚Gennaker‘ bestehen aus Multi-Megawatt-Windenergieanlagen der neuesten Anlagengeneration und Monopile/Transition Piece-Gründungsstrukturen. Die OWEA werden von der Firma [Gamesa Renewable Energy](#) geliefert, die Gründungsstrukturen werden von einem renommierten Ingenieurbüro speziell für das Projekt ‚Gennaker‘ entworfen und von einem erfahrenen Unternehmen gefertigt.

## Wichtiger Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz

Der Ausbau erneuerbarer Energien trägt wesentlich zur Erreichung der [anspruchsvollen Klimaziele](#) Deutschlands bei. [Zukünftig](#) werden in allen Verbrauchsbereichen (Strom, Wärme und Verkehr) fossile Energieträger zunehmend durch erneuerbare Energien ersetzt. Die dadurch eingesparten Treibhausgas-Emissionen sind ein wichtiger Baustein auf dem Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland.

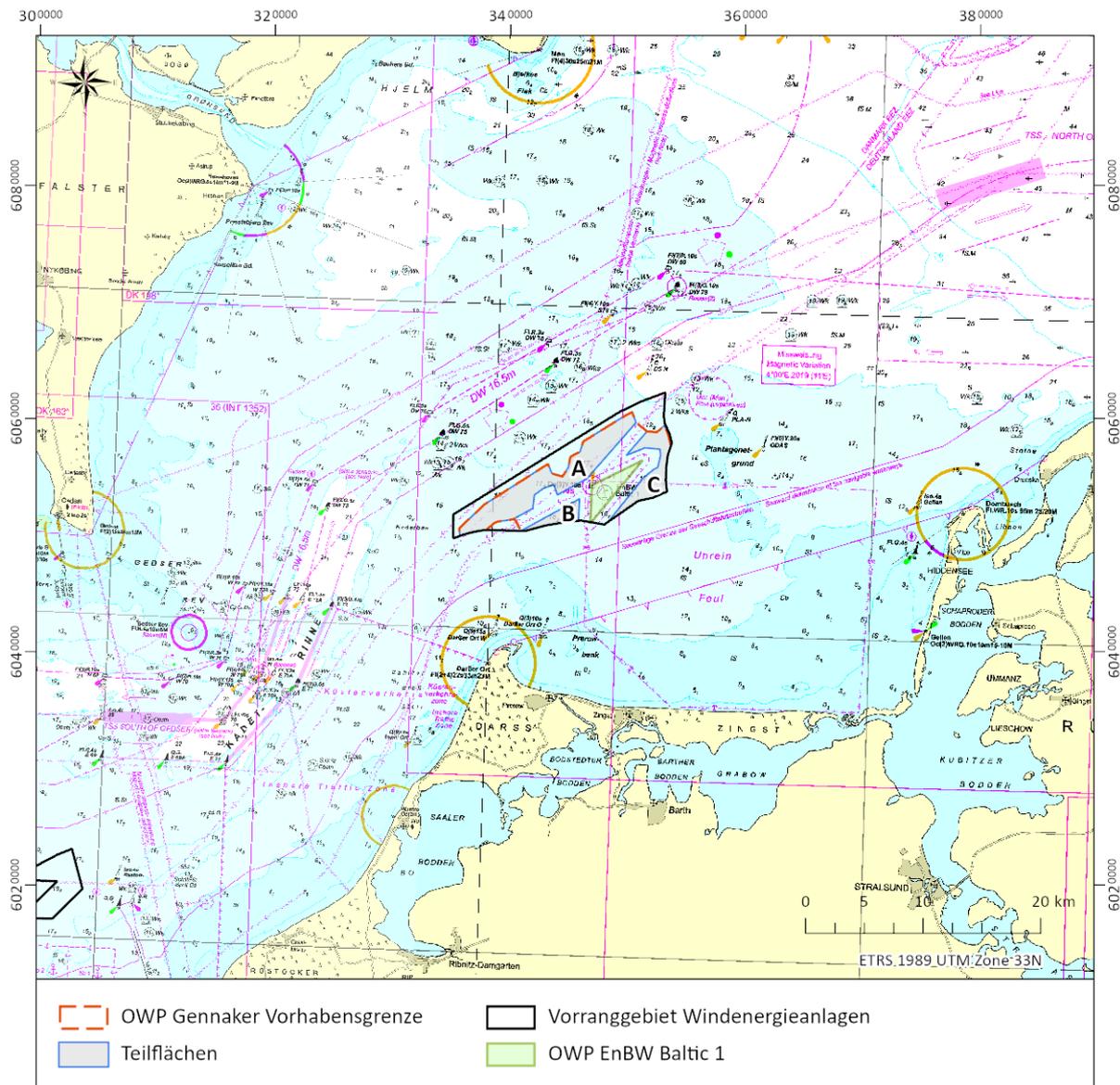
Der OWP Gennaker wird bei einer Leistung von bis zu **9 MW** pro OWEA und einer Gesamtleistung von bis zu **927 MW** einen wichtigen Beitrag zur Energiewende und zum Klimaschutz leisten. Mit dieser Leistung wird der OWP jährlich ca. **3,62** Mrd. kWh „sauberen“ Strom für rechnerisch ca. **1.200.000** Haushalte und damit deutlich mehr als den Jahresstrombedarf aller Haushalte in Mecklenburg-Vorpommern (Statistisches Amt MV, 2019: 836.700 Haushalte) liefern.

## 2 Standortbeschreibung

Das Vorhabengebiet zählt regional zum westlichen Bereich der Arkonasee, einem Teilgebiet der Ostsee. Der geplante OWP 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) und ca. 24 km westlich der Insel Hiddensee.

Die nächstgelegenen markanten Küstenpunkte sind der Leuchtturm Darßer Ort, die Aussichtsplattform Hohe Düne (Nähe Pramort Zingst) und die Seebrücke Zingst. Das Vorhabengebiet umschließt den bereits bestehenden EnBW Windpark Baltic 1 sowie Teile von mehreren Kabeltrassen.



### Lage der Vorhabenfläche

Der geplante OWP befindet sich innerhalb eines Anfang Juni 2016 von der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern ausgewiesenen Vorranggebietes für Windenergie

auf See (Landesraumentwicklungsprogramm 2016, kurz: LEP). Innerhalb dieses Vorranggebietes umfasst das Vorhabengebiet eine Fläche von ca. 50 km<sup>2</sup> (ohne Si-

cherheitszone von 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 m und 20 m, gemessen zum mittleren Wasserstand (MSL).

Aufgrund [der Berücksichtigung](#) bereits vorhandener bzw. geplanter baulicher Strukturen innerhalb der Vorrangfläche für Windenergie (Kabeltrassen, Windpark EnBW Baltic 1) unterteilt sich die Vorhabenfläche in drei Teilflächen (A, B und C), [die elektro-technisch durch Kabel miteinander verbunden werden müssen](#).

Für die zur Nutzung der Windkraft vorgesehene Vorhabenfläche wird ein Nutzungsvertrag zwischen dem Eigentümer (Bundesland Mecklenburg-Vorpommern), vertreten durch [die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, diese vertreten durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Ostsee in Stralsund](#), und der OWP Gennaker GmbH abgeschlossen.

### 3 Antragsinhalt

Zur Erzeugung von regenerativem Strom durch Offshore Windenergie sollen auf der Fläche des beantragten Vorhabens „Offshore-Windpark Gennaker“ 103 WEA des [Typs SG 167-DD der Firma Siemens](#) sowie zwei baugleiche Umspannplattformen (USP) errichtet werden. Der OWP Gennaker besitzt bei einer maximalen Leistung von 9 MW pro OWEA eine Gesamtleistung von bis zu 927 MW. Da die Nutzung der Vorhabenfläche auch nach dem Ablauf der geplanten Betriebsdauer von 30 Jahren fortgesetzt werden soll, wird eine unbefristete Nutzungszeit beantragt.

Die OWEA werden über die parkinterne Verkabelung miteinander verbunden und an die beiden im Projektgebiet befindlichen USP angeschlossen. Dort wird der Strom auf 220 kV Übertragungsspannung trans-

formiert und über die externe Netzanbindung der 50Hz Transmission GmbH an Land geleitet (die Netzanbindung ist kein Antragsgegenstand).

## 4 Vorhabenbeschreibung

### 4.1 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA)

Das Layout des OWP einschließlich der beiden USP Standorte ist das Resultat optimierter Platzausnutzung und eines optimierten Parkwirkungsgrads unter Beachtung der geologischen Gegebenheiten und der Turbulenzverhältnisse.

Der Rotordurchmesser beträgt 167 m und die Nabenhöhe 104,5 m über MSL. Bei senkrechter Stellung der Rotorflügel ergibt sich für die OWEA eine Gesamtbauhöhe von max. 190 m. Die gewählte Turbine zeichnet sich durch eine optimale Leistungskennlinie und gute Netzverträglichkeit aus. Ihre Lebensdauer wurde speziell auf die Seebedingungen optimiert und auf eine Betriebszeit von mind. 25 + x Jahren ausgelegt. Die OWEA sollen in einem Werk der Firma Siemens Gamesa in Frankreich produziert werden.

Es ist vorgesehen, die Gründung der OWEA als Pfahlgründung mittels Monopiles (sog. Tiefgründung) auszuführen. Bei diesem Gründungskonzept wird ein Stahlrohr senkrecht in den Meeresboden eingebracht. Anschließend wird auf den aus dem Meeresboden ragenden Teil des Monopiles ein Verbindungsstück (sog. „Transition Piece“) mittels einer Ringflansch- oder Vergussmörtel- (= Grout) Verbindung gesetzt und mit dem Monopile fest verbunden. Danach wird der Turm über eine Ringflanschverbindung mit dem Transition Piece verbunden. Die Pfahlgründung ist [aus heutiger Sicht](#) für Wassertiefen von bis zu ca. 45 m geeignet und derzeit das erprobteste und wirtschaftlichste Gründungskonzept für OWEA.

## GRÜNDUNGSSTRUKTUR

- ☞ Fundamenttyp:  
Monopile mit Transition Piece
- ☞ Länge:  
max. 75 m
- ☞ Durchmesser:  
7 m / max. 8 m
- ☞ Masse:  
max. ca. 1.111 t ohne Anbauten
- ☞ Kollisionsfreundlichkeit:  
ja, Nachweis erbracht

Der Entwurf der Gründungsstruktur der OWEA, bestehend aus Monopile und Transition Piece, wird basierend auf den relevanten Auslegungsparametern wie z. B. Baugrundparameter, Wassertiefe, Wind, Seeeis, Welle, Strömung, Turbinenlasten und -eigenfrequenzen ermittelt. Der Gründungsentwurf variiert in Abhängigkeit der Standortgegebenheiten und kann zu unterschiedlichen Ausführungen bzw. Dimensionierungen innerhalb des Vorhabens führen. Die Gründungsstruktur wird kollisionsfreundlich ausgeführt.

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

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



Prinzipdarstellung einer WEA der Firma Siemens [Gamesa Renewable Energy](#)

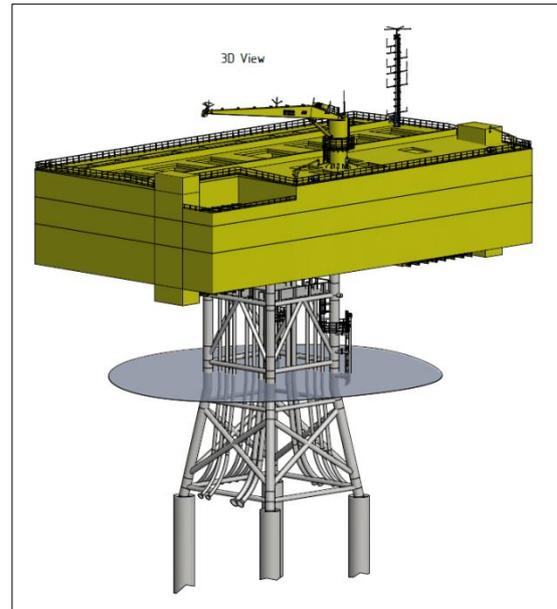
## ZUSAMMENFASSUNG WINDENERGIEANLAGEN

- ☞ Anlagentyp:  
**SG 167-DD**
- ☞ Anzahl:  
103
- ☞ Rotordurchmesser:  
**167 m**
- ☞ Gesamthöhe über MSL:  
**max. 190 m**
- ☞ Nabenhöhe über MSL:  
**104,5 m**
- ☞ Turmlänge:  
**87,7 m**
- ☞ Übergang TP / Turm:  
**14,52 m über MSL**

## 4.2 Umspannplattformen (USP)

Im OWP Gennaker werden zwei baugleiche Offshore Umspannplattformen (USP) mit Umspannwerk errichtet. An ihnen 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.

Beide Offshore-Bauwerke werden als Jacket-Topside-Konstruktionen ausgeführt. Die geschlossene Topside, auf welcher alle elektrotechnischen Komponenten zum Schutz vor Witterungsverhältnisse eingehaust sind, wird auf einer aufgelösten Stahlkonstruktion (dem sog. Jacket) gegründet, welche mit Pfählen im Meeresboden verankert wird.



Gesamtansicht der USP

## 4.3 Windparkinterne Verkabelung und Netzanschluss

Die Verkabelung der OWEA untereinander erfolgt über im Meeresboden verlegte Mittelspannungskabel (Drehstrom), die mit einer Nennspannung von 66 kV betrieben werden. Die Netzeinspeisung verläuft über geschlossene Stränge, so dass bei Kabelausfall zwischen zwei Anlagenstandorten zunächst die Versorgung über das Ringnetz erhalten bleibt. Die Länge der parkinternen Verkabelung beträgt insgesamt ca. 144 km.

Die verschiedenen Stränge der parkinternen Mittelspannungsverkabelung werden in die im Vorhabengebiet geplanten USP geführt (6 Stränge pro USP). An den USP wird die Spannung in den seeseitigen 220-/66-kV Umspannanlagen von 66 kV auf 220 kV hochtransformiert und für den Abtransport vorbereitet.

Die im OWP Gennaker erzeugte elektrische Energie wird vom zuständigen Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz Transmission GmbH (50Hz) von der jeweiligen USP über die im Meeresboden verlegten 220 kV-Hochspannungskabel (Drehstrom)

### ZUSAMMENFASSUNG UMSPANNPLATTFORMEN

- 🌀 Typ:  
Jacket-Topside-Konstruktion
- 🌀 Ausführung Topside:  
geschlossen, unbemannt
- 🌀 Gesamthöhe:  
ca. 40 m (MSL) ohne Aufbauten
- 🌀 Abmessungen Topside:  
ca. 67 m x 40 m  
(ohne Anbauten)
- 🌀 Anzahl der Decks:  
max. 6 incl. Kabeldeck
- 🌀 Redundanz Trafoanlage:  
100 %

zu den Anlandungspunkten an der Küste geleitet und von dort über erdverlegte Hochspannungskabel weiter zu den Einspeisepunkten abgeführt.

Die Abführung des Stromes über die sog. HVAC-Kabelsysteme erfolgt mit einer Übertragungsleistung von 300 MW pro Kabel. Die Seekabelsysteme führen von den Umspannplattformen im Projektgebiet seewärts größtenteils innerhalb der dafür vorgesehenen Vorbehaltsgebiete für Leitungstrassen bis an die Küste im Raum Dierhagen/Wustrow und landseitig in Form von erdverlegten HVAC-Landkabelsystemen weiter zu einem neu zu errichtenden 380-/220-kV Umspannwerk im Raum Sanitz-Dettmannsdorf.

#### 4.4 Bauablauf

Vor Baubeginn erfolgt die Bekanntmachung der Bauaktivität, die Sicherung der Baustelle durch Kennzeichnung mittels Tonnen einschließlich einer Sicherheitszone von 500 m um das Vorhabengebiet.

Mit Beginn der Bauarbeiten erfolgt der Einsatz eines Verkehrssicherungsfahrzeugs.

Die grundsätzliche Installationsreihenfolge an der jeweiligen WEA-Lokation ist die Installation der Gründungsstruktur, der Einzug der Seekabel, gefolgt vom Aufsetzen von Turm, Gondel mit Nabe und Anbringen der 3 Blätter. Bei der USP wird zuerst die Gründungsstruktur (das sogenannte Jacket) im Meeresboden verankert und dann die Topside aufgesetzt.

Zeitversetzt zu der Errichtung der Gründungsstrukturen werden die Kabel der Innerparkverkabelung verlegt.

Die Gesamtdauer für die Installation der Gründungsstruktur beträgt ca. 1 - 2 Tage pro Lokation.

Für die 103 Gründungspfähle (Monopiles) wird eine Installationszeit von insgesamt

ca. 14 Monaten angenommen. Für den Aufbau einer OWEA sind je nach Wetterverhältnissen (insbes. Wind) 1 bis mehrere Tage zu veranschlagen. Die Verlegung der Kabel erfolgt mit einer Geschwindigkeit von ca. 150 bis 250 m/h. Insgesamt wird eine Gesamtbauzeit für die Errichtung der USP, der OWEA und der Kabelsysteme von 481 Tagen geplant. Der Baubeginn ist für 2025 vorgesehen.

Durch die Erarbeitung und Fortschreibung komplexer Kennzeichnungs-, Schutz- und Sicherheitskonzepte wird das Risiko von Havarien, Unfällen und Umweltkatastrophen minimiert.

Mit dem Bau des OWP Gennaker wird erst begonnen, wenn eine bestandskräftige seeverkehrsrechtliche Regelung (Verlängerung Verkehrstrennungsgebiet „South of Gedser“, Einrichtung Küstenverkehrszone) ergangen ist.

#### Baubegleitende Maßnahmen

Durch die Rammarbeiten entstehen Schallimmissionen (Hydroschall bzw. Unterwasserschall) im Wasserkörper, die potentiell marine Säugetiere, insbesondere Schweinswale, schädigen könnten.

Das Umweltbundesamt hat daher einen Lärmschutzwert zur Begrenzung des impulshaften Unterwasserschalls beim Bau von Offshore-Windparks vorgeschlagen, welcher bei Rammarbeiten als Grenzwert generelle Beachtung findet.

Um sicherzustellen, dass sich in Bereichen, in denen diese Vorgabe überschritten wird, keine Meeressäuger aufhalten, wird vor Baubeginn ein Vergrämungskonzept erstellt. Baubegleitend ist eine Effizienzkontrolle der Vergrämungsmaßnahmen vorgesehen.

Zudem ist vorgesehen, vor Beginn der Rammarbeiten ein System zur Schallminimierung zu installieren. Um die schallmin-

dernde Wirkung der eingesetzten Schallschutzsysteme nachzuweisen und zu kontrollieren, sind während der Rammarbeiten zeitgleich Messungen der Hydroschallimmissionen durchzuführen.

Die konkreten Maßnahmen zum Schutz der Meeressäuger während der Rammarbeiten, zur Vergrämung bzw. Reduzierung des Schallpegels auf das empfohlene Maß und zur Messung des Hydroschalls werden in einem Schallschutzkonzept beschrieben, welches rechtzeitig vor Baubeginn bei der Genehmigungsbehörde eingereicht und abgestimmt wird.

## 5 Betriebsbeschreibung

### 5.1 Betrieb der OWEA und USP

Die Inbetriebnahme der OWEA und der USP erfolgt nach Fertigstellung aller Komponenten des OWP und Anschluss an das Übertragungsnetz.

Die OWEA arbeitet vollautomatisch. Sie startet selbsttätig, wenn die Windgeschwindigkeit durchschnittlich 3-5 m/s beträgt. Mit steigender Windgeschwindigkeit nimmt die abgegebene Leistung der OWEA zu, bis die Windgeschwindigkeit einen Wert von ca. 14 m/s erreicht. An diesem Punkt setzt die Leistungsregelung ein, die bis zur Ausschaltwindgeschwindigkeit von ca. 25 m/s dafür sorgt, dass Nennleistung und Lasten nicht überschritten werden. Bei günstigen Umweltbedingungen kann in diesem sog. Volllastbereich optional die sog. „Power Boost“-Funktion zugeschaltet werden, welche die Leistung auf 9 MW erhöhen kann. Wenn die mittlere Windgeschwindigkeit höher als ca. 25 m/s wird, fährt die Anlage ihre Leistung selbstständig herunter, um einen Betrieb außerhalb der zulässigen Umweltbedingungen zu vermeiden.

Eine Not-Abschaltung der Rotorbewegung ist ferngesteuert von der Leitstelle bzw. den USP möglich.

### 5.2 Steuerung und Überwachung der OWEA

Die Regelung und Überwachung der einzelnen OWEA erfolgt rechnergestützt. Hierfür ist jede OWEA mit einer separaten Steuerung ausgestattet, die einen vollautomatischen Betrieb ermöglicht. Die Steuerung überwacht ständig sämtliche Betriebsparameter (u.a. Drehzahl, Temperatur, Windgeschwindigkeit, Leistung, Blattwinkel) und setzt die Anlage im Störfall, z. B. bei Unwucht im Rotorbereich, sofort außer Betrieb. Zusätzlich werden alle Steuerungssysteme der WEA mit einem Zentralrechner verbunden, der die gesamte Parksteuerung übernimmt und den OWP ständig überwacht. Zudem wird über eine Datenfernübertragung (DFÜ) ein ständiger Kontakt zwischen der Betriebsführungszentrale und dem OWP gewährleistet. Hierüber erfolgt die Fernüberwachung des OWP, so dass bei Bedarf Ferneingriffe vorgenommen und beispielsweise in kritischen Betriebssituationen OWEA auch ferngesteuert außer Betrieb gesetzt werden können.

## 6 Umweltschutz

Durch die Errichtung und den Betrieb des geplanten OWP Gennaker entstehen Schallimmissionen in Form von:

- Luftschall (bau- & betriebsbedingt) und
- Unterwasserschall (Hydroschall; baubedingt),

für die z. T. Lärminderungsmaßnahmen erforderlich werden.

### 6.1 Luftschall

Die Beurteilung der Geräuschimmissionen für das Schutzgut **Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit** erfolgt für die Nordspitze der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst für die Bauphase entsprechend der AVV Baulärm und für die Betriebsphase

entsprechend der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm).

Für das Schutzgut Avifauna (Gesamtheit in einer Region vorkommenden Vogelarten) wurde untersucht, ab welchen Entfernungen vorgegebene Schwellenwerte eingehalten werden.

In der **Bauphase** kommt es während der Gründung der Pfähle kurzzeitig zu Schallimmissionen. Unter den angenommenen Emissionsbedingungen berechnet sich an der Nordseite der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst ein Beurteilungspegel von 28 - 48 dB(A) am Tag und in der Nacht. Aufgrund der vorsorglich geringeren Immissionsrichtwerte sind die Immissionsorte IO 02 (ein Hotel und ein Wohnhaus) und IO 03 (ein Campingplatz) die maßgeblich zu betrachtenden. Am Tage ist an den Immissionsorten IO 02 und IO 03 auch unter ungünstigen Randbedingungen die Einhaltung des Immissionsrichtwertes von 50 dB(A) gegeben. In Nächten mit Rammarbeiten unter schallausbreitungsgünstiger Wetterlage und unter Berücksichtigung von worst-case-Annahmen kann an den IO 02 und IO 03 eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 35 dB(A) (in Abhängigkeit von konkreten Rammlokation und dessen Abstand zum Immissionsort) nicht ausgeschlossen werden. Dementsprechend ist die Erforderlichkeit von Maßnahmen für den Lärmschutz in der Bauphase zu prüfen. Diese können z. B. die Verwendung von geräuscharmen Rammrichtungen, das Rammen zu Zeitpunkten mit schallausbreitungsgünstigen Wetterlagen, eine nachgelagerte vertiefende Baulärmprognose bei Vorlage neuer Erkenntnisse von vergleichbaren OWP-Errichtungen und baubegleitende Luftschallimmissionsmessungen zur Nachtzeit umfassen.

Für den **Betrieb** des OWP Gennaker berechnen sich im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von 34 – 35 dB(A) an der Nordküste der Halbinsel Darß. Die ermittelten

Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten um gerundet 1 – 10 dB(A). Während der Tageszeit berechnen sich an den untersuchten Immissionsorten mit Ruhezuschlag (Reine Wohngebiete) Beurteilungspegel von gerundet 37 dB(A). Der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) wird um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Am untersuchten Immissionsort ohne Ruhezeitzuschlag (Mischgebiet) wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) am Tage um mehr als 20 dB(A) unterschritten. Im Ergebnis werden an allen betrachteten Immissionsorten die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm unterschritten. Die betriebsbedingten Schallimmissionen des OWP Gennaker sind damit als **nicht relevant** einzustufen.

## 6.2 Hydroschall

Die bei den Gründungsarbeiten für den OWP Gennaker **baubedingt** zu erwartenden Schallemissionen wurden in einer Hydroschallprognose der Rammarbeiten untersucht. Dabei wurden die beurteilungsrelevanten Pegelgrößen in 750 m Entfernung sowohl für die Gründung der OWEA als auch der USP in Bezug auf den Eintrag unterschiedlicher Rammenergien und Pfahldurchmesser dargestellt.

Die Hydroschallprognose ergab folgende Resultate:

- Die **bauzeitlichen Schallimmissionen** durch die **Rammarbeiten** erreichen eine hohe Intensität, die über die geforderten Lärmschutzwerte des BMU von einem Schallereignispegel (LE) von maximal 160 dB re 1µPa<sup>2</sup> s bzw. einem Spitzenschalldruckpegel (L<sub>peak-peak</sub>) von maximal 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung im Wasser hinausgeht.

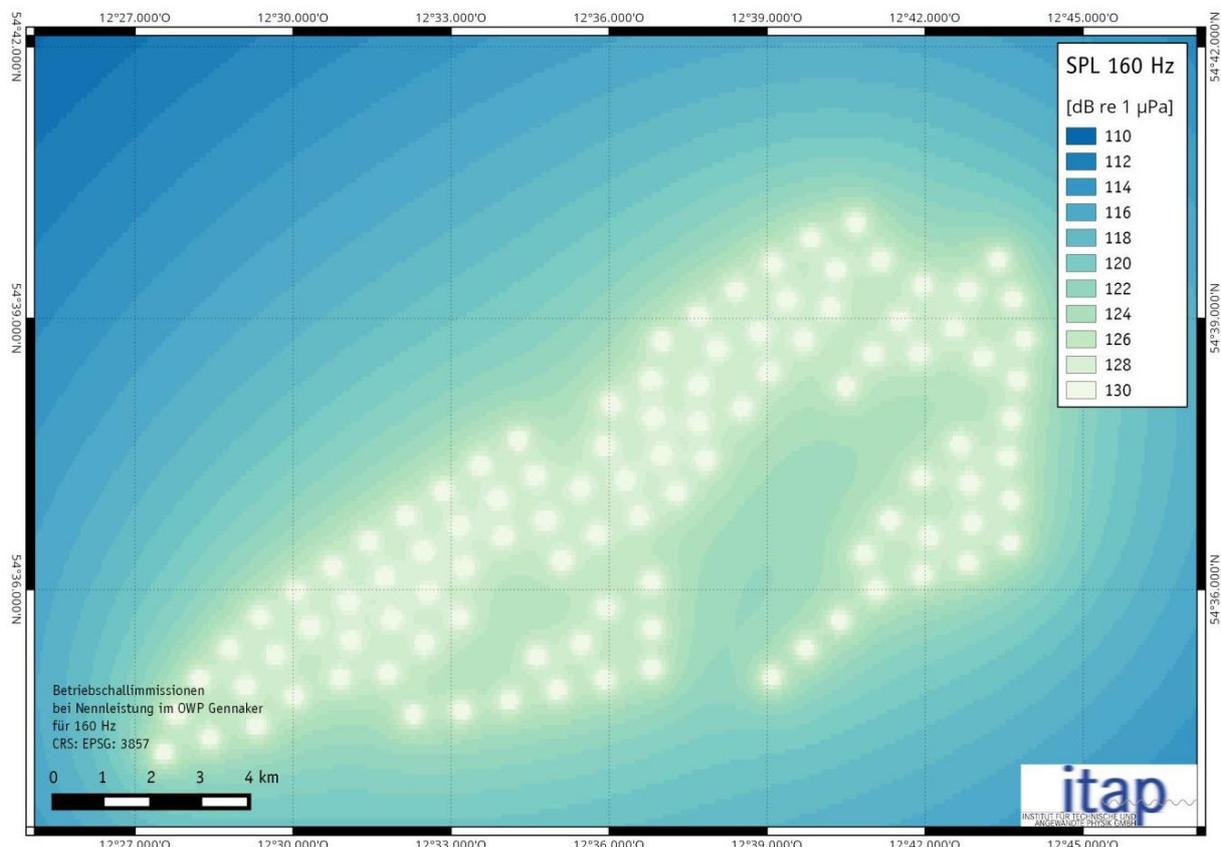
- Die durch das Schallschutzkonzept des BMU (2013) geforderten Grenzwerte können während der Bauphase ohne zusätzlichen Schallschutz nicht eingehalten werden.

Spezifische Maßnahmen zur **Lärminderung während der Rammarbeiten** zur Einhaltung bzw. Unterschreitung der geforderten Lärmschutzwerte werden daher in einem **Schallschutzkonzept** erarbeitet und der Genehmigungsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt. Es beinhaltet Maßnahmen, die sicherstellen, dass die Lärmschutzwerte eingehalten und das Eintreten der Verbotstatbestände des Artenschutzes (Töten, Verletzen, Stören, Zerstören) sicher vermieden werden. Um die schallmindernde Wirkung der eingesetzten Schallschutzsysteme nachzuweisen und zu kontrollieren, werden während der Rammarbeiten zeitgleich Messungen der Hydroschallimmissionen durchgeführt.

Der zu erwartende **Schalleintrag durch den Betrieb** des OWP Gennaker ist basierend auf Messdaten (empirischer Ansatz) sehr schmalbandig und beschränkt sich auf eine Grundschiwingung und deren erste Harmonische (doppelte/dreifache Frequenz der Grundschiwingung) in deutlich abgeschwächter Form. Bei allen anderen Frequenzen gibt es keinen relevanten Schalleintrag durch den Betrieb des OWP.

Aufgrund der bisher durchgeführten Hintergrundschallmessungen (vor dem Bau eines OWP) und im nachträglichen Betrieb ergaben sich nur in direkter Nähe zu in Betrieb befindlichen OWEA relevante schmalbandige Pegelanstiege durch die Windenergieanlage. In Entfernungen > 1 km Entfernung wurde bisher kein relevanter Immissionsbeitrag durch den Betrieb von Windenergieanlagen festgestellt.

Die Betriebsschallimmissionen konnten bisher nur für die Windklasse „Hoch“ (Nennleistung) in wenigen hundert Metern messtechnisch erfasst werden.



Schallausbreitung des prognostizierten Betriebsschalls in der Ostsee

Für niedrigere Windklassen wurden die Schallemissionen der Windenergieanlage durch die vorhandenen Schiffsgeräusche und dem permanent vorhandenen Hintergrundschall vollständig überlagert.

Für die Windklasse „Hoch“ wurde eine Ausbreitungsprognose basierend auf empirischen Datensätzen durchgeführt. Da die genauen Auswirkungen unterschiedlicher Windenergieanlagen und Fundamente auf die Schallabstrahlung Unterwasser derzeit noch Gegenstand der Forschung sind, ist ein Fehler von mehreren Dezibel nicht auszuschließen. Trotzdem ergeben sich nur geringe Hydroschallimmissionen außerhalb des Windparks, die im Bereich von Hintergrundschallmessungen rangieren und durch Schiffsvorbeifahrten zumeist vollständig verdeckt werden.

Für die Windklassen „Niedrig“ und „Mittel“ werden nach derzeitigem Kenntnissstand keine relevanten Immissionsbeiträge durch den OWP Gennaker in der Ostsee erwartet.

## 7 Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Die Umweltverträglichkeitsprüfung erfolgt nach den Vorgaben des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in Verbindung mit der 9. BImSchV.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVP-Bericht) werden alle Angaben zusammengestellt, die der zuständigen Behörde zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG als Grundlage dienen können.

### 7.1 Methodik der Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Gemäß § 1a der 9. BImSchV umfasst die UVP die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen sowie der für die

Prüfung der Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bedeutsamen Auswirkungen des OWP Gennaker auf

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Der UVP-Bericht soll als entscheidungserhebliche Unterlage alle wesentlichen Informationen zur Beurteilung der Umweltauswirkungen des Vorhabens beinhalten.

Methodisches Grundgerüst des UVP-Berichts ist die ökologische Risikoanalyse.

Ausgehend von der Beschreibung des Vorhabens erfolgt zunächst eine Darstellung der mit dem Vorhaben verbundenen bau- u. rückbau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren mit ihren Wirkungen auf die Umwelt.

Die räumliche Abgrenzung für die im UVP-Bericht vorgenommenen Untersuchungen erfolgt jeweils schutzgut- und wirkungsspezifisch (Untersuchungsraum).

Daran anschließend erfolgt eine problemorientierte Ermittlung der Ist-Situation der Umwelt (Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse) im ermittelten Untersuchungsraum.

Unter Anwendung der ökologischen Risikoanalyse werden die vorhabenbedingten Wirkungen mit den Ergebnissen der Zustandsanalyse zusammengeführt und damit die potenziellen Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben (Konfliktanalyse bzw. Auswirkungsprognose).

Im Rahmen der Bewertung wird zunächst, soweit möglich, **eine fachgesetzliche Bewertung der Genehmigungsfähigkeit** vorgenommen, auf der Grundlage von fachgesetzlichen Bewertungsmaßstäben, des Standes der Technik sowie von allgemein anerkannten Regeln.

Anschließend erfolgt die **umweltfachliche Bewertung im Hinblick auf die Erheblichkeit der nachteiligen Auswirkungen**.

Die Erheblichkeit der Umweltauswirkungen ergibt sich einerseits aus der objektiven Schwere der Beeinträchtigung, die sich aus den naturwissenschaftlichen Kenntnissen ableiten lässt, und andererseits aus den wertenden Normen, die insbesondere aus dem jeweiligen fachrechtlichen Kontext resultieren. Ergänzend werden fachliche Maßstäbe, die sich am wissenschaftlichen Kenntnisstand orientieren sowie gutachterliche Erfahrungen berücksichtigt.

Den Abschluss der Auswirkungsprognose bildet die gutachterliche Beurteilung der Umweltverträglichkeit des geplanten Vorhabens. Die Auswirkungen werden anhand schutzgutspezifischer Kriterien beurteilt und in fünf Beurteilungsklassen (BK) eingeordnet. Hierbei ist die Einordnung in die Beurteilungsklassen nicht das eigentliche Ziel der Auswirkungsprognose, sondern lediglich ein Hilfsmittel, um die erfolgte Beurteilung vereinfacht darzustellen.

Beurteilungsklasse	Definition
BK I	<u>positive</u> Auswirkung des Vorhabens auf die Umwelt
BK II	<u>keine bzw. nur theoretisch zu erwartende nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt (die bspw. außerhalb der Mess-/Erfassungsgenauigkeit liegt)
BK III	<u>nicht erhebliche nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt

Beurteilungsklasse	Definition
BK IV	<u>erhebliche nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt
BK V	<u>erhebliche nachteilige</u> Auswirkung auf die Umwelt, die aus Gutachtersicht <u>nicht toleriert</u> werden sollte (bspw. wegen Überschreitung von Grenzwerten)

## 7.2 Wirkungen des Vorhabens

**Bau- und rückbaubedingte** Wirkungen resultieren vorwiegend aus Schallemissionen und Erschütterungen **beim Einbringen der Tiefgründung** sowie aus der Sperrung / Nutzungsverboten durch Montageverkehr und Bautätigkeiten im Vorhabengebiet. Daneben sind visuelle Scheuchwirkungen für Tiere sowie Gewässertrübungen durch Sedimentaufwirbelungen während der Bauphase zu berücksichtigen.

**Anlagebedingt** ergeben sich Wirkungen durch die Kubatur der OWEA und USP und die Markierung dieser (Lichtemissionen).

Mit Aufnahme des **Betriebes des OWP Gennaker** werden betriebsbedingte Emissionen durch Schall, Vibrationen und Schattenwurf wirksam.

Für die Verhütung von Unfällen und sonstigen Störungen werden bei Bau und Betrieb des OWP Gennaker die geltenden Umweltschutz- und sonstigen Gefahrenverhütungsvorschriften eingehalten. In Anbetracht der umfangreichen Sicherheitsmaßnahmen ist vernünftigerweise auszuschließen, dass es zu maßgeblichen Umweltauswirkungen bei Betriebsstörungen kommt. Eine Bewertung potenzieller Auswirkungen ist damit nicht erforderlich.

Untersuchungsrelevante Wirkungen des OWP Gennaker (farbig markiert)										
Art der Wirkung		Schutzgüter								
		Menschen, insbes. menschl. Gesundheit	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden / Sediment	Fläche	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kulturelles Erbe und sonst. Sachgüter
bau- und rückbaubedingt	Verkehrszunahme/Schiffsverkehr									
	Luftschadstoffemissionen									
	Schallemissionen									
	Flächeninanspruchnahme/Raumverbrauch									
	Lichtemissionen									
	Erschütterungen/Vibrationen									
	zeitweise Sperrung/Nutzungsverbot									
	Störung oberflächennaher Sedimente									
	Gewässertrübung									
	Handhabungsverluste (Verlust von Verpackungsmaterialien, Bauabfälle etc.)									
anlagebedingt	dauerhafte Flächeninanspruchnahme/ Raumverbrauch									
	Kubatur der Baukörper									
	Lichtemissionen									
	Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten									
	Baukörper (hier: Gründungen) unterhalb der Gewässeroberfläche									
betriebsbedingt	Schattenwurf									
	Schallemissionen									
	Vibrationen									
	Rotorbewegung									
	Veränderung des Windfeldes (durch Rotorbewegung)									
	Erzeugung elektrische und elektromagnetische Felder									
	Erzeugung Wärme									
	Verkehrszunahme									
	Handhabungsverluste bei Instandsetzungsmaßnahmen									
bei Betriebsstörungen	Leckagen									
	Brand									
	Kollision									
	Kabelbruch/Freispülung Kabel									

Tabellarische Übersicht der vorhabenbedingten Wirkungen, die als Ergebnis der Beurteilung aller potenziellen Wirkungen im UVP-Bericht näher untersucht wurden.

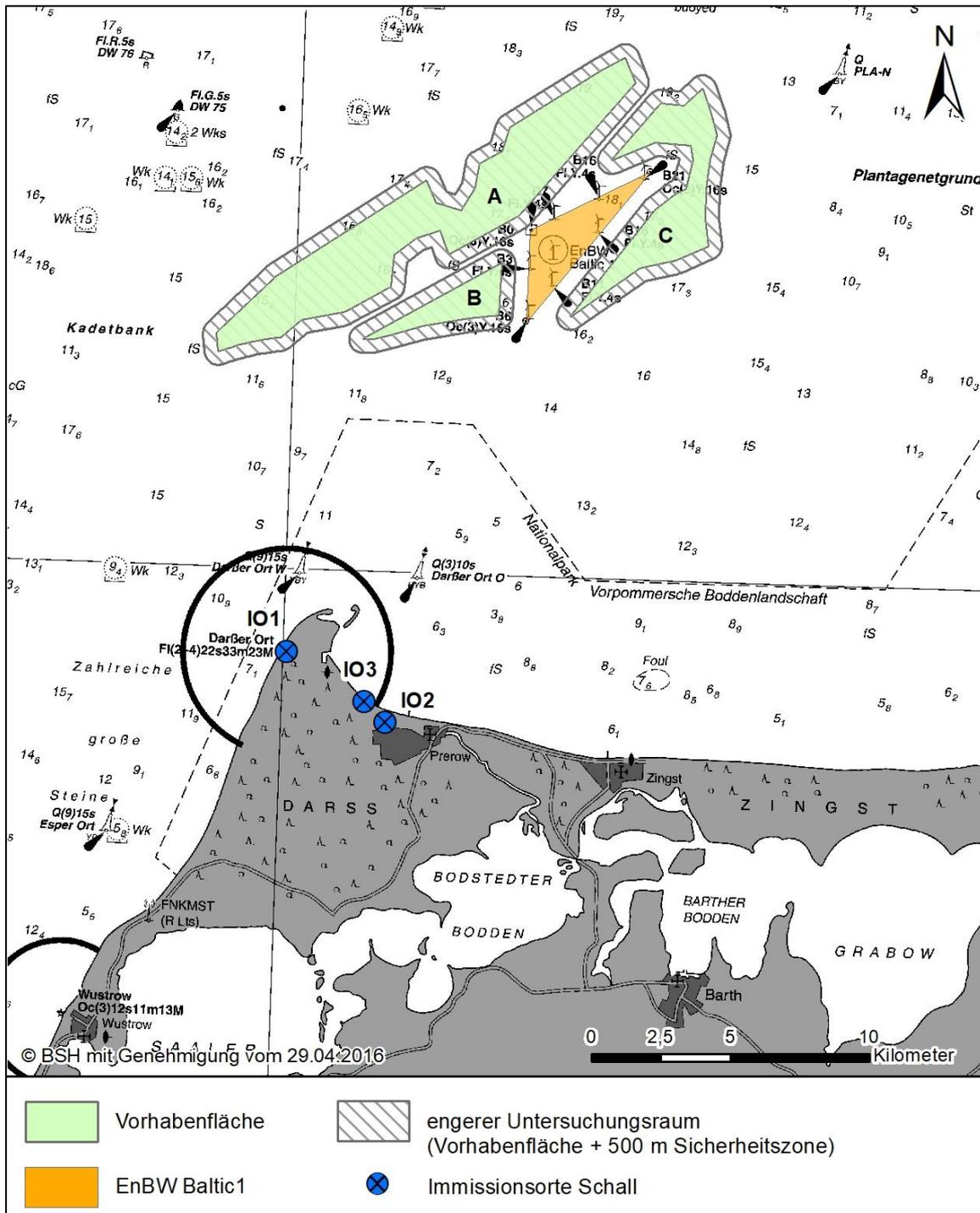
### 7.3 Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit ist untersuchungsrelevant betroffen durch:

- Schallemissionen, sowie
- Nutzungsverbot, Einschränkungen von anderen Nutzungsarten.

Auswirkungen, die den Menschen in Bezug auf das Landschaftsbilderlebens betreffen, werden im Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft (⇒Kap. 7.9) betrachtet. Luftschadstoffemissionen finden Berücksichtigung unter ⇒Kap. 7.7 Luft.

Für die Erfassung der Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit



Untersuchungsraum Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

und seiner Nutzungsansprüche wird im Hinblick auf das Nutzungsverbot und die Einschränkungen von anderen Nutzungsarten ein Untersuchungsraum von 500 m um die Vorhabenfläche betrachtet. Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt für die Nordspitze der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst an drei Immissionsorten.

Da das Vorhabengebiet nicht für eine Lebens- bzw. Wohnnutzung geeignet ist, wird das Schutzgut **Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit** hinsichtlich seiner Wirtschafts- und Nutzungsfunktion sowie der Erholungs- und Freizeitfunktionen betrachtet.

#### Zustandsanalyse

Marine Nutzungen und Nutzungsansprüche ergeben sich aus verschiedenen Belangen. Für die menschliche Nutzung im Bereich des geplanten OWP Gennaker sind

- die Fischerei,
- der Rohstoffabbau und
- die Schifffahrt (Verkehr)

relevant. Zwei Energiekabeltrassen durchqueren das Vorhabengebiet von Südwest nach Nordost.

Entsprechend dem LEP MV 2016 ist für die Fischerei ein Vorbehaltsgebiet südlich des OWP im küstennahen Bereich außerhalb von Schutzgebieten ausgewiesen. Der Plantagenetgrund ist bei der Sportfischerei als gutes Angelrevier insbesondere für Dorsche bekannt. Neben den Fanggebieten sind die Laich- und Aufwuchsgebiete im Sinne einer nachhaltigen Fischerei von Bedeutung. Das Vorhabengebiet des OWP Gennaker liegt nicht in einem Hauptlaichgebiet der Fischarten Hering und Dorsch.

Östlich der Vorhabenfläche grenzen gemäß des LEP MV 2016 Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Rohstoffsicherung am Plantagenetgrund an. Für den Bereich

der Vorhabenfläche und des engeren Untersuchungsraumes sowie des marinen Vorranggebietes Windenergieanlagen liegen keine Bewilligungsgebiete i. S. des § 8 Bundesberggesetz vor. Die nächsten Bergbauberechtigungen („Plantagenetgrund Nord“ und „Plantagenetgrund NW“) liegen östlich angrenzend zur Vorhabenfläche.

Das Vorhabengebiet ist über den Schiffsweg zu erreichen bzw. zu kreuzen. Nördlich des geplanten Standortes verläuft die Kadetrinne. Innerhalb der 12 sm-Zone ist die Route gemäß LEP MV 2016 als Vorbehaltsgebiet Schifffahrt gekennzeichnet.

Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich außerhalb des engeren Untersuchungsraumes in der Ortslage von Prerow ca. 14,5 km südlich auf der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst.

Einrichtungsbezogene Erholungsinfrastruktur bzw. Sehenswürdigkeiten sind im engeren Untersuchungsraum nicht vorhanden. Ca. 11 km südlich der geplanten Vorhabenfläche liegt der touristisch erschlossene Aussichtspunkt Darßer Ort mit einem Leuchtturm.

Innerhalb des ausgewiesenen Vorranggebietes liegt der in Betrieb befindliche OWP Baltic I, der vom OWP Gennaker eingeschlossen wird.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Die Bewertung der Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit zeigt, dass gegenüber den vorhabenbedingten Wirkungen im Umfeld für die Nutzungsansprüche eine **geringe und mittlere Empfindlichkeit** vorliegt.

#### Auswirkungsprognose

Die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut **Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit** berücksichtigen die Nutzungsfunktionen sowie die Erholungs- und Freizeitfunktion.

Das **Nutzungsverbot und die Einschränkung von anderen Nutzungsarten** wirken auf andere Nutzungsansprüche des Menschen. Zum Tragen kommt das Nutzungsverbot am ehesten bei der Fischerei. Durch das Befahrverbot für Fischereifahrzeuge kommt es zu einem Flächenentzug im Bereich der geplanten Vorhabenfläche und ihrer Sicherheitszone.

Auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Seeverkehrs hat der geplante OWP Gennaker selbst bei einer allgemeinen Verkehrszunahme von 25 % keinen negativen Einfluss.

Das Nutzungsverbot sowie die Einschränkungen anderer Nutzungsarten sind aufgrund der geringen Wirkintensität bei maximal mittlerer Schutzgutempfindlichkeit als **unerheblich nachteilige Auswirkungen** einzustufen. Es erfolgt die Einstufung in die **Beurteilungsklassen (BK) II u. III**.

Die Auswirkungen durch die **bau- und betriebsbedingten Schallemissionen / -immissionen** wurden im Rahmen einer schalltechnischen Untersuchung beurteilt. Demnach ergibt die Berechnung der Schallimmissionen für die **Bauphase** an der Nordseite der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst einen Beurteilungspegel von 28 - 48 dB(A) am Tag und in der Nacht. Am Tage werden an den maßgeblichen Immissionsorten IO 02 und IO 03 auch unter ungünstigen Randbedingungen der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) eingehalten. In Nächten mit Rammarbeiten unter schallausbreitungsgünstiger Wetterlage und unter Berücksichtigung von worst-case-Annahmen kann an den IO 02 und IO 03 eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 35 dB(A) (in Abhängigkeit von dem Rammort und dem Abstand zum Immissionsort) nicht ausgeschlossen werden. Dementsprechend ist die Erforderlichkeit von Maßnahmen für den Lärmschutz in der Bauphase zu prüfen. Für den **Betrieb** des OWP Gennaker berechnen sich im Nachtzeitraum Beurteilungspegel von

34 – 35 dB(A) an der Nordküste der Halbinsel Darß. Die ermittelten Beurteilungspegel unterschreiten die Immissionsrichtwerte an den Immissionsorten um gerundet 1 – 10 dB (A). Während der Tageszeit berechnen sich an den untersuchten Immissionsorten mit Ruhezuschlag (Reine Wohngebiete) Beurteilungspegel von gerundet 37 dB(A). Der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) wird um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Am untersuchten Immissionsort ohne Ruhezeitzuschlag (Mischgebiet) wird der Immissionsrichtwert von 60 dB(A) am Tage um mehr als 20 dB(A) unterschritten. Im Ergebnis werden an allen betrachteten Immissionsorten die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm unterschritten. Die Richtwerte für betriebsbedingte Schallimmissionen durch den OWP Gennaker werden unterschritten, so dass sich eine geringe Wirkintensität ergibt. Baubedingte Schallimmissionen weisen unter Berücksichtigung der Umsetzung von schallmindernden Maßnahmen, die den Anforderungen des Schallschutzes an den maßgeblichen Immissionsorten gerecht werden, ebenfalls eine geringe Wirkintensität auf.

Die Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen führen, unter Berücksichtigung von schallmindernden Maßnahmen für die Bauphase, zu **unerheblich nachteiligen Auswirkungen**. Sie werden in die **BK III** eingestuft.

#### 7.4 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ist untersuchungsrelevant betroffen durch:

- Bau-/rückbaubedingt:
  - Verkehrszunahme/Schiffsverkehr,
  - Schallemissionen,
  - Flächeninanspruchnahme/Raumverbrauch,
  - Erschütterungen/Vibrationen,

- Zeitweise Sperrung/Nutzungsverbot,
- Störung oberflächennaher Sedimente,
- [Sedimentation, Resuspension und Gewässertrübung](#).

➤ Anlagebedingt:

- Dauerhafte Flächeninanspruchnahme/Raumverbrauch,
- Kubatur der Baukörper,
- Lichtemissionen,
- Nutzungsverbot, Einschränkung von anderen Nutzungsarten,
- [Baukörper \(hier: Gründungen\) unterhalb der Gewässeroberfläche](#).

➤ Betriebsbedingt:

- Schallemissionen,
- Vibrationen,
- Rotorbewegung,
- [Erzeugung von Wärme](#).

### Zustandsanalyse

Im Rahmen der Zustandsanalyse erfolgte durch das IfAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) im Zeitraum von 2012 bis 2016 eine Bestandsaufnahme für die Artengruppen Benthos (Lebewesen in der Bodenzone eines Gewässers), einschließlich Makrophyten ([höhere und niedere Pflanzen, die im Wasser wachsen und mit dem bloßen Auge wahrgenommen werden können](#)), Fische, marine Säugetiere, Fledermäuse und Vögel (Vogelzug, Seevögel). [Zusätzlich wurden für die Artengruppe der Fische im Zuge der Aktualisierung der erhobenen Fangdaten zusätzliche Fangdaten des Thünen Instituts für Ostseefischerei \(TI-OF\) aus den Jahren 2020-2021 ausgewertet](#).

Die Beschreibung der Biotoptypenausstattung gibt Hinweise zum ökologischen Wert der Vorhabenfläche bzw. darin befindlicher einzelner Flächen. Mit ihrer Lage im Küstenmeer Mecklenburg-Vorpommerns besteht die Vorhabenfläche sowohl aus dem Meeresboden als auch der Wassersäule

bzw. der Meeresoberfläche im betreffenden Bereich. Die Meerestiefen reichen von ca. 12,5 m bis ca. 20 m MSL. Insgesamt handelt es sich bei der Meeresbodenoberfläche um eine homogene Fläche mit sanften Tiefenänderungen.

Gemäß den Angaben des Benthosgutachters besteht das vorherrschende Sediment im Vorhabengebiet aus Feinsand (Korngröße 0,063-0,20 mm), weniger häufig wurden Mittelsand (Korngröße 0,20-0,63 mm) und noch seltener Schluff (Korngröße < 0,063 mm) beschrieben. Von Südwest nach Nordost nehmen der Anteil an Mittelsand ab und der Schluffanteil zu.

Dadurch ergibt sich folgende Zuordnung: Im südwestlichen Bereich wird das Untersuchungsgebiet 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 marin-euryhaliner Wirbelloser besiedelt. Die diesen Biotoptyp kennzeichnenden Arten baltische Plattmuschel (*Macoma balthica*), Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), *Pygospio elegans* (eine Vielborsterart aus der Klasse der Ringelwürmer) und Kiemenringelwurm (*Scoloplos armiger*) traten im Untersuchungsgebiet stetig auf.

Im nordöstlichen Bereich des Untersuchungsgebiets wurden Schluffgehalte zwischen 5 und 9 % festgestellt. Diese Bereiche gehören zu dem Biotoptyp „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“. 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 (mit dem Auge noch

sichtbare, tierische Lebewesen in der Bodenzone eines Gewässers) handelt es sich ebenfalls um eine artenarme Lebensgemeinschaft. Die diesen Biotoptyp besonders kennzeichnenden Arten *Mya arenaria*, *Retusa truncatula*, *Pygospio elegans* und *Scoloplos armiger* traten sehr häufig auf.

Bei den Benthosuntersuchungen wurden keine Hinweise auf feste Makrophytenbestände im Bereich des Vorhabengebietes erbracht.

Für das Makrozoobenthos wurden mittels van-Veen-Greifer 90 Arten und 52 supraspezifische (Klassifizierung oberhalb einer Art) Taxa (Klassifizierung einer Gruppe von Lebewesen) und mittels 2 m-Baumkurre 63 Arten und 18 supraspezifische Taxa nachgewiesen, davon 19 Rote-Liste-Arten (2 davon gefährdet). Dominant waren hierbei Gemeine Miesmuschel (*Mytilus edulis*), Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*), baltische Plattmuschel (*Macoma balthica*), Kiemenringelwurm (*Scoloplos armiger*), Gemeiner Seestern (*Asterias rubens*) sowie Gemeine Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) und Nordseegarnele (*Crangon crangon*). Die nachgewiesene Makrozoobenthosgemeinschaft wird als typisch für die Region der Rügen-Falster-Platte angesehen und in ihrer Vielfalt und Eigenart sowie Natürlichkeit als mittel eingestuft. Sie ist von regionaler Bedeutung.



Typischer Siebrest aus dem Vorhabengebiet an Bord (Frühjahr 2015 – Quelle: IfAÖ)

Bei der Untersuchung der Fische wurden in den drei Untersuchungskampagnen (2012-2015) bei insgesamt 120 ausgewerteten Hols 28 Fischarten nachgewiesen. 18 (ca. 64 %) Fischarten traten in allen Untersuchungsjahren (UJ) auf. In der Umgebung des Vorhabengebietes wurden bei den Fängen in den ersten beiden UJ sechs weitere Arten festgestellt. In allen Fangzeiträumen stellten Kliesche, Flunder, Scholle und Dorsch mit einer Gesamtabundanz (Anzahl der Individuen einer Art, bezogen auf ihr Habitat) und Gesamtbiomasse von mehr als 90 % der Hols den größten Anteil dar. Diese vier Charakterarten wiesen in allen drei UJ eine ähnliche Längen- und Altersstruktur auf. Die Artzusammensetzung war im Untersuchungszeitraum (2012 bis 2015) sehr konstant, auch die Dominanzstruktur war sehr ähnlich. Die im Frühjahr und Herbst 2020 bzw. 2021 vorgefundene Artzusammensetzung und Dominanzstruktur der Fischgemeinschaft war konstant und vergleichbar mit der 2012-2015 vorgefundenen Artzusammensetzung. Die Arten Dorsch, Flunder, Kliesche und Scholle stellten während der 28 Fangfahrten 2020 und 2021 die dominantesten Arten dar und 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 UJ feststellbar.

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. Die vorgefundene Fischgemeinschaft spiegelt die typische Struktur von demersalen (dicht am Meeresgrund lebende) Fischgemeinschaften auf Sandböden in der südlichen Ostsee wider. Die „Vielfalt und Eigenart“ sowie „Seltenheit und Gefährdung“ der Fischgemeinschaft im Bereich des Vorhabengebietes wird als mittel bewertet, da

keine besonderen Vorkommen gefährdeter Arten festgestellt wurden, aber einige untypische Arten nachgewiesen wurden. Besondere Habitatfunktionen (z. B. Laichgebiet) waren nicht erkennbar. Die Natürlichkeit der Fischgemeinschaft wird wegen des fischereilichen Drucks mit mittel bewertet.

Für die marinen Säugetiere wurde insgesamt eine **geringe Nutzung** und damit eine geringe Bedeutung des Vorhabengebietes nachgewiesen. So erfolgten insgesamt nur 26 Sichtungen von Kegelrobbe und Seehund und 265 Schweinswalnachweise bei den Flugzeugzählungen und 225 Tiere bei den Schiffszählungen in den drei UJ. Der Kälberanteil wird für die reinen Meeressäugerflüge in der sommerlichen Hauptgeburtsperiode mit 7,7%, 9,3 % (1. UJ, Teilgebiete 1 und 2) bzw. 12,7% (2. UJ, Teilgebiet 1) angegeben. Die maximalen relativen Häufigkeiten der Flugtransektzählungen lagen bei 0,029 Ind./km und 0,059 Ind./km (Teilgebiet 1, 1. und 2. UJ), sowie 0,061 Ind./km (Teilgebiet 2, 1. UJ) in den Sommer- und Herbstmonaten. Ansonsten bewegten sich die Werte zwischen ca. 0,002 bis 0,015 Ind./km.



Adulter Schweinswal beim Auftauchen (Bild: Lutz von der Heyde – Quelle: IfAÖ).

Zwischen Dezember 2012 und April 2013 bzw. Februar und April 2014 wurden im Teilgebiet 1 keine Schweinswale festgestellt, im Teilgebiet 2 erfolgten witterungsbedingt keine Flüge zwischen November

2013 und Januar 2014. An den POD (Klickdetektoren)-Stationen wurden an ca. 38 % (Station „IfAÖ 1“) und an ca. der Hälfte (Station „IfAÖ 2“) der auswertbaren Tage Schweinswallaute festgestellt. Die monatliche Aktivitätsdichte schwankte saisonal an beiden Stationen auf ähnliche Weise mit höchsten Werten zwischen Juni und November und teilweise gar keinen Nachweisen in den Wintermonaten. Insgesamt bewegen sich die Werte zwischen 0 und ca. 16% (Ausnahme bis zu ca. 28 % an der Station „IfAÖ 2“ im 2. UJ). Für beide POD-Stationen ist ein in der Phänologie (Lehre der Erscheinungsformen von Lebewesen) nahezu identischer Verlauf zu erkennen. [Die Artengruppe der marinen Säugetiere wurde hinsichtlich der Kriterien Seltenheit und Gefährdung, Vielfalt und Eigenart \(über die Häufigkeit bzw. Dichte ermittelt\) sowie Funktion des Lebensraumes insgesamt mit einer mittleren Gesamtbewertung eingestuft. Diese ergab sich aus einem hohen Seltenheits- und Gefährdungswert in Verbindung mit einer stetigen anthropogenen \(vom Menschen geprägte\) Belastung sowie einer mittleren Lebensraumfunktion und einer geringen Häufigkeit bzw. Dichte.](#)

Die Fledermaus-Untersuchungen ermittelten eine geringe Nutzung des Vorhabengebietes durch die Artengruppe. Im Frühjahr 2014 wurden insgesamt 18 Kontakte der Arten Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*, 10 x) und Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*, 6 x; *Nyctalus spec.* 2 x) und im Herbst 2014 insgesamt 24 Kontakte von Rauhautfledermaus (15 x), Großem Abendsegler (6 x), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*, 1 x) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, 2 x) erfasst. Im Juli wurden dabei keine Nachweise erbracht. Im Frühjahr 2016 wurden 9 Kontakte von insgesamt 3 Arten (3 x Rauhautfledermaus, 4 x Zwergfledermaus, 2 x Mückenfledermaus) erfasst, acht davon im Mai, einer Ende Juni. [Im Herbst 2016 wurden insgesamt 17 Kontakte Arten](#)

(13 x [Rauhautfledermaus](#), 3 x [Mückenfledermaus](#), 1 x [Großer Abendsegler](#)) [erbracht](#). Das **Fledermausaufkommen** ist entsprechend der genannten Daten 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 (bspw. Nachweis einer Mückenfledermaus Ende Juni 2016).

Die Seevögel wurden mittels flugzeug- und schiffbasierten Zählungen erfasst. Insgesamt wurden per Schiff zwischen 688 km<sup>2</sup> (2012 - 2014) und 808 km<sup>2</sup> (2015 - 2016) und per Flugzeug 1.656 km<sup>2</sup> (2012 - 2014) untersucht. Ergänzt werden die Daten durch 11 Erfassungsflüge aus dem Zeitraum 07/2013 - 06/2014, in dem westlich angrenzenden Seegebiet. Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum (November 2012 – April 2016) 32 Seevogelarten bei den Transektzählungen vom Schiff aus erfasst. Zusätzlich wurden 12 weitere Wasservogelarten aufgenommen. Besonders regelmäßig anzutreffende Arten innerhalb des Untersuchungsgebietes sind die Seetaucher, Lappentaucher, Meeresenzen, Möwen, Alkenvögel, Bergente, Kormoran und Mittelsäger. Hinzu kommen Seeschwalben im Zugzeitraum. Als seltene Arten bei den Beobachtungen wurden Eistaucher, Dreizehenmöwe, Spatelraubmöwe, Sturmschwalbe / Wellenläufer und Prachteiderente festgestellt. Die Meeresenzen bildeten die am häufigsten angetroffenen Arten mit bis zu 43.000 (Eisente) und 180.000 (Trauerente) Individuen im Untersuchungsgebiet. Die Abundanzen aller angetroffenen Arten waren im küstennahen Bereich (Richtung Darß/Zingst) bzw. im Plantagenetgrund und damit in den flacheren Gewässerabschnitten deutlich höher als im Vorhabengebiet selbst. Hier stellte jedoch auch schon der 2 km-Puffer Richtung Süden und Westen um das Vorhabengebiet einen Bereich hoher Bedeutung für die

Seevögel dar, während das Vorhabengebiet selbst eher eine mittlere Bedeutung für die Seevögel aufweist. Es wurden vier Arten des Anhangs I der [Vogelschutzrichtlinie \(2009/147/EG, VSRL\)](#) [stetig](#) im Untersuchungsgebiet und drei davon [regelmäßig](#) im Vorhabengebiet nachgewiesen. Hierbei handelt es sich um Stern- und Prachtaucher sowie Zwergmöwe und Ohrentaucher (nicht im Vorhabengebiet [zzgl. Puffer](#)). Zudem traten Samtente und Gryllteiste regelmäßig im Vorhabengebiet auf. Sie gelten als Art der Rote Liste Kategorie 1 und damit als hochgradig gefährdet. Damit wird dem gesamten Untersuchungsgebiet eine hohe Bedeutung sowie Seltenheits- und Gefährdungseinschätzung für die Seevögel zugewiesen. Die Vielfalt und Eigenart des festgestellten Seevogelbestandes ist als hoch einzustufen. In Anbetracht der Vorbelastungen ergibt sich insgesamt eine **mittlere bis hohe Bedeutung des Vorhabengebietes** und eine **hohe Bedeutung der 2 km-Pufferzone**.

Zur Erfassung des Vogelzugs im Untersuchungsraum wurden Radarauswertungen, Sichtbeobachtungen und Nachtzugverhöre durchgeführt. In den drei Untersuchungsjahren wurden insgesamt 154 Vogelarten festgestellt, 102 Arten davon ausschließlich tagsüber, 6 Arten ausschließlich nachts und 46 Arten sowohl tagsüber als auch nachts. Die Landvögel zogen im Frühjahr insbesondere nach Norden und Nordosten, die meisten Wasservögel, darunter Seetaucher und Meeresenzen, insbesondere nach Nordosten und Osten. Für einzelne Wasservogelarten, z. B. Seetaucher, Eiderente und Eisente, variierten die Flugrichtungen vor allem im zeitigen Frühjahr relativ stark. In den ersten beiden Untersuchungsjahren erfolgte die stärkste Zugaktivität tagsüber für die meisten häufigeren Arten in den untersten 20 Metern, doch wurden auch Flughöhen bis 50 Meter Höhe und selten bis 100 m Höhe festgestellt. Insbesondere

Seetaucher und Kranich, im ersten Untersuchungsjahr auch der Buchfink, zogen häufig bzw. vorwiegend in Höhen über 20 m bis 100 bzw. über 200 m. Die Beobachtungen aus dem Frühjahr 2016 lieferten ähnliche Ergebnisse. Die beobachteten Kraniche flogen jedoch gehäuft unter 50 m. Die Flughöhen aller Arten variierten zwischen den Untersuchungstagen. Die tageszeitlichen Muster des Vogelzuges waren für die meisten gesondert betrachteten Arten in den ersten beiden UJ relativ ähnlich mit der stärksten Zugaktivität im Laufe des Vormittags. Die tagziehenden Singvögel zogen vor allem in den späteren Vormittagsstunden über das Vorhabengebiet. Bei der Trauerente war im 1. UJ auch in den Stunden vor Einbruch der Dunkelheit erhöhte Zugaktivität erkennbar. Der Kranich zog insbesondere um die Mittagsstunden. Im Frühjahr 2016 wurden keine Zugmuster erfasst. Zusammenfassend wird dem Vorhabengebiet Gennaker **für den Vogelzug eine hohe Bedeutung** beigemessen, wobei sich diese insbesondere durch die Artengruppe der Wasservögel ergibt.

Der **biologischen Vielfalt** des engeren Untersuchungsraumes wird durch Strukturarmut in Verbindung mit einem typischen Arteninventar und der Vorbelastung durch anthropogene Nutzung eine **mittlere Bedeutung** eingestuft.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Biotoptypen stellen eine sich an abiotischen (nicht lebende) und biotischen Merkmalen sowie der anthropogenen Nutzungsformen orientierende typisierende Abstraktion real vorkommender Biotope dar. Grundlage der Typisierung sind i. d. R. die vergleichbaren Bedingungen, die einen Typ von einem anderen unterscheidbar machen.

Hinsichtlich der Einschätzung der Bedeutung der Biotoptypen und des Arteninventars besteht i. d. R. eine enge wechselseitige Beziehung. Zwischen der Bedeutung

und der Empfindlichkeit eines Biotoptyps besteht i. d. R. ebenfalls ein enger Zusammenhang. Dies gilt aufgrund der engen Wechselbeziehung auch für die Arten, wobei auch hier im Vergleich mit terrestrischen Bedingungen oftmals von großräumigeren Bindungen auszugehen ist. Je höher die Bedeutung einzuschätzen ist, desto größer ist auch die Empfindlichkeit gegenüber einer Beanspruchung oder einer Entwertung. Die Wertstufen der Empfindlichkeit entsprechen somit denen der Bedeutungseinschätzung.

Im Rahmen der Kartierungen wurden zwei Biotoptypen ermittelt (überwiegend „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (NOF), teilweise auch „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“), die keiner besonderen Schutzwürdigkeit unterliegen. Sie stellen keine geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG oder FFH-Lebensraumtypen dar und sind im Bereich der südwestlichen Ostsee verbreitet. Die **Schutzwürdigkeit bzw. Bedeutung/Empfindlichkeit der Biotope** im Vorhabengebiet wird deshalb als **mittel** eingestuft.

Das **Makrozoobenthos** wird vor allem wegen der hohen Anzahl gefährdeter Arten in Verbindung mit einer regionalen Bedeutung, einer bisher geringen Ausprägung von Neobiotabeständen (Bestände eingewanderter, fremder Arten) und einer Vorbelastung durch Schleppnetzfischerei in seiner **Bedeutung/Empfindlichkeit** als **mittel** eingestuft.

Vertreter des **Makrophytobenthos** (mit dem Auge noch sichtbare Pflanzen am Grund eines Gewässers) sind im Vorhabengebiet **nur sporadisch als Driftalgen** angetroffen worden. Eine Bewertung entfällt deshalb.

Für die Artengruppe der **Fische und Rundmäuler** erfolgt die **Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit** mit der Wertstufe **mittel**, da sich die fischereilich vorbelastete Artengemeinschaft im Vorhabengebiet als überwiegend typisch und in der mittleren und gesamten Ostsee als häufig anzutreffend erwiesen hat, und nur ein Einzelfund einer Rote Liste (Kategorie 3)-Art festgestellt wurde.

Die Einstufung der **Bedeutung/Empfindlichkeit** der Artengruppe der **marinen Säugetiere** erfolgt mit der Wertstufe **gering**, da die Untersuchungen nur geringe Sichtungszahlen ergaben und eine entsprechend geringe Dichte der drei untersuchten Arten anzunehmen ist. Für alle drei Arten gilt der engere Untersuchungsraum nicht als Reproduktionsgebiet und stellt keine weiteren, über die Funktion als Nahrungshabitat hinausgehenden, bedeutenden Lebensraumfunktionen bereit.

Die **Bedeutung/Empfindlichkeit** der Artengruppe der **Fledermäuse** wird der **mittleren Wertstufe** zugeordnet, da insgesamt nur eine geringe Anzahl an Kontakten erfolgte, hierbei aber mindestens 5 verschiedenen Arten feststellbar waren, welche alle im Anhang IV der FFH-RL geführt werden.

Die Einstufung der **Bedeutung/Empfindlichkeit** erfolgt für die Artengruppe der **Seevögel** mit der **Wertstufe hoch**, da die Artengemeinschaft und die Gesamtartenzahl im Vorhabengebiet als typisch anzusehen sind und auch der Gesamtbestand entsprechend der Entfernung von der Küste gesunken ist. Zudem ergibt sich durch die Nähe zu international bedeutsamen Konzentrationen von Trauer- und Eisenten und dem Vorkommen von mehreren Anhang I-Arten bzw. einer Art der Rote-Liste-Kategorie 1 eine hohe Seltenheit und Gefährdung.

Für die Artengruppe der **Zugvögel** ergibt sich eine **hohe Einstufung der Bedeutung/Empfindlichkeit**, da sich die Arten-

gemeinschaft im Vorhabengebiet als typisch und bzgl. der Individuenstärke als mittel erwiesen hat, sich für einzelne Artengruppen (z. B. Wasservögel) jedoch eine hohe Bedeutung ergibt und eine größere Anzahl an gefährdeten Arten kartiert wurde.

#### Auswirkungsprognose

Durch die **verkehrsbedingten bauzeitlichen** und die **betrieblichen Schallemissionen (inkl. Rückbau)** kommt es aufgrund der geringen Wirkintensität **nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen** von Arten im Umfeld des OWP, da sich diese zum einen dem bauzeitlichen Rammschall unterordnen und zum anderen im Rahmen üblicher Schiffsbewegungen auf der Ostsee erfolgen.

Durch den **bauzeitlichen Schall** (hier im Wesentlichen Rammschall) entsteht potenziell eine **hohe Wirkintensität**. Schädigungen von Fischen und marinen Säugetieren wären nicht auszuschließen. Durch Anwendung geeigneter Schallminderungsmaßnahmen werden die durch das BMU (Bundesumweltministerium) geforderten Grenzwerte eingehalten. Es kommt somit **nicht zu erheblich nachteiligen Auswirkungen (BK III)**. Die Minderungsmaßnahmen werden in einem gesondert zu entwickelnden Schallschutzkonzept **beschrieben**.

Die **anlagebedingte Änderung des Strömungsregimes** führt durch eine geringe Wirkintensität, welche maßgeblich durch die geringe lokale Ausdehnung, aber auch durch die Überlagerung des Effektes durch das Einbringen von Hartsubstrat gegeben ist, **nicht zu erheblich nachteiligen Auswirkungen** in Bezug auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Gleiches gilt für die **Sichtverschattung**, welche durch eine geringe Wirkintensität zu **unerheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (BK III)** führt.

Durch die **visuelle Unruhe des Verkehrs**, durch **optische Reize der Baukörper** und des **Rotorschlags** und daraus entstehende Barriere- und Zerschneidungswirkung kommt es aufgrund der geringen Wirkintensität **nicht zu erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Der bau- und anlagenbedingte Verlust von Biotopen und Habitaten betrifft ca. **156 ha** Fläche mit einer mittleren (Biotope) bis hohen (Makrozoobenthos) Empfindlichkeit, wobei ca. **11 ha** dieser Fläche dauerhaft anlagebedingt in Anspruch genommen werden. Davon sind die Biotoptypen „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (NOF) und „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“ mit dem jeweils vorhandenen Makrozoobenthos betroffen. Es werden keine besonderen Habitatfunktionen wie z. B. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten beansprucht.

Die **baubedingte Inanspruchnahme von Lebensräumen** ist aufgrund der nur kurzfristigen und mittelräumigen Beanspruchung von mittlerer Wirkintensität und als **erheblich nachteilige Auswirkung einzustufen (BK IV)**. Der Ausgleich ist in ⇒Kap. 7.13 dargestellt.

Die **dauerhafte Inanspruchnahme von Lebensräumen** für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt und der dauerhafte Verlust von Flächen ist aufgrund der oben genannten Empfindlichkeiten und der sehr hohen bzw. hohen Wirkintensität als **erheblich nachteilige Auswirkung einzustufen (BK IV)**. Der Ausgleich ist in ⇒Kap. 7.13 dargestellt.

Durch die geringe zu erwartende Störwirkung durch **Vibrationen** ergeben sich sowohl bauzeitlich als auch im Betriebszeit-

raum insgesamt **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Durch die **Störung oberflächennaher Sedimente und Gewässertrübung** ergeben sich nur geringe Wirkintensitäten bei gleichzeitig geringer bis mittlerer Empfindlichkeit der betroffenen Schutzgüter. Hieraus ergeben sich **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Durch die Verringerung der anthropogenen Zerstörung und Störung durch eine Sperrung bzw. Einschränkung von anderen Nutzungsarten durch Nutzungsverbote ab Baubeginn bis zur Phase des Rückbaus kommt es zur Aufwertung des Lebensraumes und damit zu einer positiven Wirkung des Vorhabens. Dementsprechend ergeben sich **positive Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK I**).

Durch die geringe Wirkintensität der anlagebedingten **Lichtemissionen** entstehen **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Die Auswirkungen der **betriebsbedingten Erzeugung von Wärme** auf einzelne Arten und Artengruppen können unterschiedlich ausfallen. Durch die gewählte Überdeckungshöhe der parkinternen Seekabel wird gewährleistet, dass in 20 cm Tiefe von einer maximalen Sedimenttemperaturerhöhung von 2 K auszugehen ist und somit sowohl die benthische Flora und Fauna als auch die restliche Umwelt nicht relevant beeinträchtigt werden. Durch die geringe Wirkintensität entstehen **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt aufgrund der betriebsbedingten Erzeugung von Wärme (**BK III**).

Durch die **anlagebedingte Erhöhung des Kollisionsrisikos** durch Bauwerke bestehen trotz des Vorkommens einzelner Tierarten mit generell erhöhter Kollisionsempfindlichkeit aufgrund der zu erwartenden Seltenheit der Kollisionsereignisse dieser Arten und einer entsprechend geringen Wirkintensität **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (**BK III**).

Im **Betriebszeitraum** wird das **Kollisionsrisiko für fliegende Arten** voraussichtlich durch die Rotorbewegung erhöht. Die bisher bekannten Vergleichswerte und Studienergebnisse deuten im Zusammenhang mit den vorhabenbezogenen Bestandserhebungen darauf hin, dass die Kollisionsraten sowohl für Fledermäuse als auch Zug- und Seevögel gering sein werden. Aufgrund dieser geringen Wirkintensität ergeben sich insgesamt **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt durch die Rotorbewegung und das potenziell erhöhte Kollisionsrisiko (**BK III**).

Durch das **Einbringen von Hartsubstraten** (Fundamente und Kolkschutz) sowie im Bereich der Kabelkreuzungen über die Exportkabel von Baltic 1 und Baltic 2 kommt es voraussichtlich zu einer Erweiterung der Habitatstrukturen und der daraus resultierenden Anpassung bzw. Ergänzung der Benthosgemeinschaften im Vorhabengebiet. Hierdurch sind weitere Veränderungen der Flora und Fauna möglich. Im Zuge des Rückbaus des OWP wird dieser Effekt wieder rückgängig gemacht. Die Intensität der Veränderung wird insgesamt als gering eingeschätzt, zumal es zwar eine Faunenveränderung geben wird, diese aber nur lokal und vordergründig ergänzend zur bestehenden Sandbodenfauna stattfinden wird. Aufgrund der geringen Wirkintensität ergeben sich insgesamt **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen** auf das

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt aufgrund von Einbringung von Hartsubstraten in das Vorhabengebiet (**BK II**).

**Zusammenfassend** sind für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt aus umweltfachlicher Sicht vorhabenbedingt **erheblich nachteilige Auswirkungen** nur durch den **bau- und anlagebedingten Flächenverbrauch** in Höhe von ca. **156 ha** zu erwarten.

#### Artenschutzrechtliche Betrachtung

Die artenschutzrechtlichen Regelungen des § 44 BNatSchG werden im Artenschutzfachbeitrag durch das IfAÖ berücksichtigt. Der Artenschutzfachbeitrag kommt zu folgenden Ergebnissen:

Im Untersuchungsraum wurden für die **Pflanzen** keine streng geschützten Arten des Anhangs IV der FFH-RL festgestellt. Die Artengruppe ist nicht untersuchungsrelevant, eine weitere Betrachtung entfällt.

Der Schweinswal war die einzige im Artenschutzfachbeitrag zu berücksichtigende Art der **marinen Säugetiere**. Durch das Vorhaben besteht **während der Errichtung der Fundamente** die Gefahr eines signifikant ansteigenden Verletzungs- und Tötungsrisikos. Zur Verhinderung von erheblichen Beeinträchtigungen (Töten, Verletzen, Stören) für den Schweinswal werden deshalb Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung vorgeschlagen. Diese beinhalten **die Vergrämung der Schweinswale aus dem Baufeld bzw. dem unmittelbaren Wirkbereich des Rammschalls**, die Einhaltung der durch das Umweltbundesamt (UBA) ermittelten Lärmschutzwerte von 160 dB SEL bzw. 190 dB SPL in jeweils 750 m Entfernung durch geeignete Schallschutzmaßnahmen, **die ggf. räumliche und zeitliche Anpassung verbunden mit einer Effizienzkontrolle der schallmindernden Maßnahmen**. Maßnahmen aus dem Bereich der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung sind

nicht erforderlich. Betriebsbedingte erhebliche Beeinträchtigungen durch die parkinterne Verkabelung und der damit einhergehenden Entstehung von elektromagnetischen Feldern wird aufgrund der erforderlichen Verlegetiefe (2 K-Kriterium) sicher ausgeschlossen. Durch die weiteren Vorhabenwirkungen neben dem Baulärm ist nicht mit einer artenschutzrechtlich relevanten Belastung der Schweinswale zu rechnen. Bei Einhaltung der o.g. Vorgaben werden die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG nicht erfüllt.

Im Ergebnis der artenschutzrechtlichen Betrachtungen der **Fische** war der Atlantische Stör (*Acipenser oxyrinchus*) die einzige untersuchungsrelevante Art. Nachweise im Zuge der Kartierung erfolgten nicht, eine potenzielle Nutzung des Vorhabengebietes bzw. dessen unmittelbarer Umgebung ist aber nicht auszuschließen. Artspezifische Maßnahmen sind nicht notwendig. Die Minderung des Unterwasserschalls zugunsten mariner Säugetiere sowie die Verlegetiefe der parkinternen Seekabel (2 K-Kriterium) kommt auch der Artengruppe der Fische zu Gute.

**Brutvögel** wurden nicht geprüft, da im Offshore-Bereich keine Brut stattfindet und die Nutzung des Vorhabengebietes als Nahrungshabitat innerhalb der Brutsaison nicht nachgewiesen werden konnte. Möglicherweise betroffene Arten werden als Rastvögel artenschutzrechtlich untersucht. Betrachtet werden Seevogelarten, die sich dauerhaft im Bereich des Windparks aufhalten, sowie Rastvogelarten, welche das Gebiet des OWP als Zwischenstation in Migrationszeiten nutzen. Die Ergebnisse sind vollständig auf die potenziell im OWP Nahrung suchenden oder durchfliegenden Brutvögel der umliegenden Brutvogelkolonien übertragbar.

Im Artenschutzfachbeitrag wurde geprüft, inwiefern für die betrachtungsrelevanten

**Rast- und Zugvogelarten** durch das geplante Vorhaben die Verbote des § 44 (1) Nr. 1-3 BNatSchG erfüllt sein könnten und ob ggf. durch geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung die Erfüllung dieser sicher ausgeschlossen werden kann. Für die meisten Arten gilt, dass sie nur in geringen Anteilen der im gesamten Untersuchungsraum erfassten Individuen oder teilweise gar nicht im Vorhabengebiet bzw. der 2 km-Pufferzone, sondern nur im übrigen Untersuchungsraum nachgewiesen wurden. Des Weiteren ist eine deutliche Präferenz der meisten Arten für den südlich liegenden Bereich des Plantagengrundes zu erkennen. Viele der nachgewiesenen Arten zeigen zudem ein ausgeprägtes Meideverhalten, so dass eine Berührung mit dem OWP und den vorhabenbezogen fahrenden Schiffen nur in seltenen Fällen eintritt. Für diese Arten kommt es zu einem möglichen Habitatverlust durch die dauerhafte Meidung des Vorhabengebietes. Andere Arten sind wiederum in der Lage, durch geringe oder sehr hohe Flughöhe außerhalb des Rotorbereiches bzw. gute Manövrierfähigkeiten und gezieltes Ausweichen Kollisionen zu verhindern und die Flächen des OWP weiterhin zu nutzen. Unter den Zugvögeln gibt es einzelne potentiell bzw. in bestimmten ungünstigen Konstellationen (wie schlechte Sichtbedingungen) stärker gefährdete Gruppen, wie die nachts ziehenden Singvögel, wobei aber bereits Sternenlicht den meisten Arten noch zum Erkennen von Hindernissen ausreicht. Tagzieher sind wenig gefährdet, da sie die OWEA bereits von weitem erkennen und ausweichen können bzw. höher fliegen. Der Energieverlust, der potenziell durch das Umfliegen des OWP entsteht, wird als irrelevant gewertet, da Zugvögel auf solche Ereignisse bzw. anstrengendere Zugphasen eingestellt sind. Ein Umfliegen von wenigen Kilometern stellt dabei keine außergewöhnliche Situation dar. Generell liegt das Tötungs- und Verletzungsrisiko

der betrachteten Vogelarten durch Kollision im Bereich von Einzelereignissen und somit unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

Im Artenschutzfachbeitrag wird eine theoretische Anzahl der jährlich kollidierenden Zugvögel auf Basis eines mathematischen Modells angesichts der aus dem Projekt am Windpark „alpha ventus“ ermittelten Ausweichraten und der bekannten Populationsgrößen sowie der vorhabenspezifischen Angaben ermittelt. Hierbei wird ein hypothetischer Wert von jährlich maximal 10.621 kollidierenden Individuen berechnet. Dies entspräche unter worst-case-Annahmen 103 Vögeln pro OWEA pro Jahr. Im Vergleich handelt es sich hierbei um geringere Zahlen als bisher angenommen (125 theoretische Kollisionsopfer pro OWEA und Jahr, „Standard-Offshore-Windpark“ mit 80 OWEA).

Die Kollisionsgefahr erhöht sich bei schlechten Wetterlagen, wobei hier bis auf Zufallsereignisse, bei denen der Zug bei gutem Wetter gestartet wird und während des Zuges schlechtes Wetter einsetzt, kaum Vogelzug stattfindet.

Auf Individuenebene sind Verluste einzelner Individuen durch Vogelschlag nicht gänzlich auszuschließen. Das individuelle Kollisionsrisiko liegt laut eines Urteils des Bundesverwaltungsgerichtes (BVerwG) deutlich unter dem „allgemeinen Lebensrisiko“, also dem „Risiko, dem einzelne Exemplare der jeweiligen Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens stets ausgesetzt sind“. Systematische bau-, anlage- und betriebsbedingte Verluste von Individuen durch Töten / Verletzen durch Kollisionen mit den Baugeräten (z. B. Verlegeschiffen) oder den OWEA und Rotoren sind nicht zu prognostizieren.

Störungen durch erhöhten Schiffsverkehr im Vergleich zum Istzustand betreffen v. a. die Bauphase und sind damit räumlich sowie zeitlich beschränkt.

Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind nicht durch das Vorhaben betroffen. Größere Meeresgebiete gelten hierbei gem. eines entsprechenden BVerwG-Urteils nicht als Ruhestätten. Durch die Umsetzung einer bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) werden mögliche Anlockwirkungen der OWEA für ziehende Vögel deutlich gemindert. Erhebliche Störungen einzelner Arten werden ausgeschlossen, da für keine Vogelart von einem Rückgang der biogeografischen Population von  $\geq 1\%$  ausgegangen wird, und deshalb keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen eintritt.

Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG werden für die Artengruppe der Vögel nicht erfüllt.

Für einzelne Fledermausarten liegen Nachweise im Untersuchungsraum vor, weitere Arten wurden aufgrund der potenziellen Nutzung des Untersuchungsraumes als Nahrungshabitat bzw. für den Zug in die Betrachtung einbezogen. Für alle untersuchten Arten gilt gleichermaßen, dass Konzentrationsbereiche im betrachteten Seegebiet oder die Nutzung als Durchzugsraum nicht bekannt sind, deshalb die Bedeutung des Vorhabengebietes als gering anzusehen ist, und durch die Umsetzung einer BNK eine mögliche Anlockwirkung der OWEA deutlich gemindert wird. Hinzu kommt die insgesamt geringe Kollisionsgefahr, da sich die Phasen der für die Fledermäuse nutzbaren Flugzeiten mit geringen Windgeschwindigkeiten bis hin zur Windstille nur wenig mit den durch die OWEA nutzbaren Phasen (sich drehende Rotoren durch OWEA-Betrieb) bei höheren Windgeschwindigkeiten überschneiden. Auch Störungen werden aufgrund der geringen Frequentierung als nicht erheblich eingeordnet. Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind nicht durch das Vorhaben betroffen.

Die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG werden für die Artengruppe der Fledermäuse nicht erfüllt.

### Fazit des Artenschutzfachbeitrages

Nach Untersuchung der [Auswirkungen der Änderung gem. § 16 BImSchG \(Turbinenwechsel von der SWT-8.0-154 zur SG 167DD\)](#) auf die untersuchungsrelevanten „streng geschützten Arten“ und Arten des Anhangs IV der FFH-RL bzw. europäische Vogelarten, kann [unter Berücksichtigung des aktuellen Kenntnisstandes sowie der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen eine dauerhafte Gefährdung der lokalen Populationen ausgeschlossen](#) werden, so dass sich der Erhaltungszustand der Populationen (bei den Vögeln bezogen auf die biogeografische Population) in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht verschlechtert.

**Die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG werden vom Vorhaben unter Einbeziehung der genannten Vermeidungsmaßnahmen nicht erfüllt.** Eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG ist daher für die geprüften Arten nicht notwendig.

### Natura 2000-Gebiete

Gemäß Art. 6 Abs. 3 FFH-RL, § 34 BNatSchG und § 21 des Naturschutz-Ausführungsgesetzes M-V ist zu prüfen, ob ein Vorhaben einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet ist, ein Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung erheblich zu beeinträchtigen. Ein Projekt ist gemäß § 34 Abs. 2 BNatSchG grundsätzlich unzulässig, wenn es zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung in seinen für die Erhaltungsziele (EHZ) oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führt.

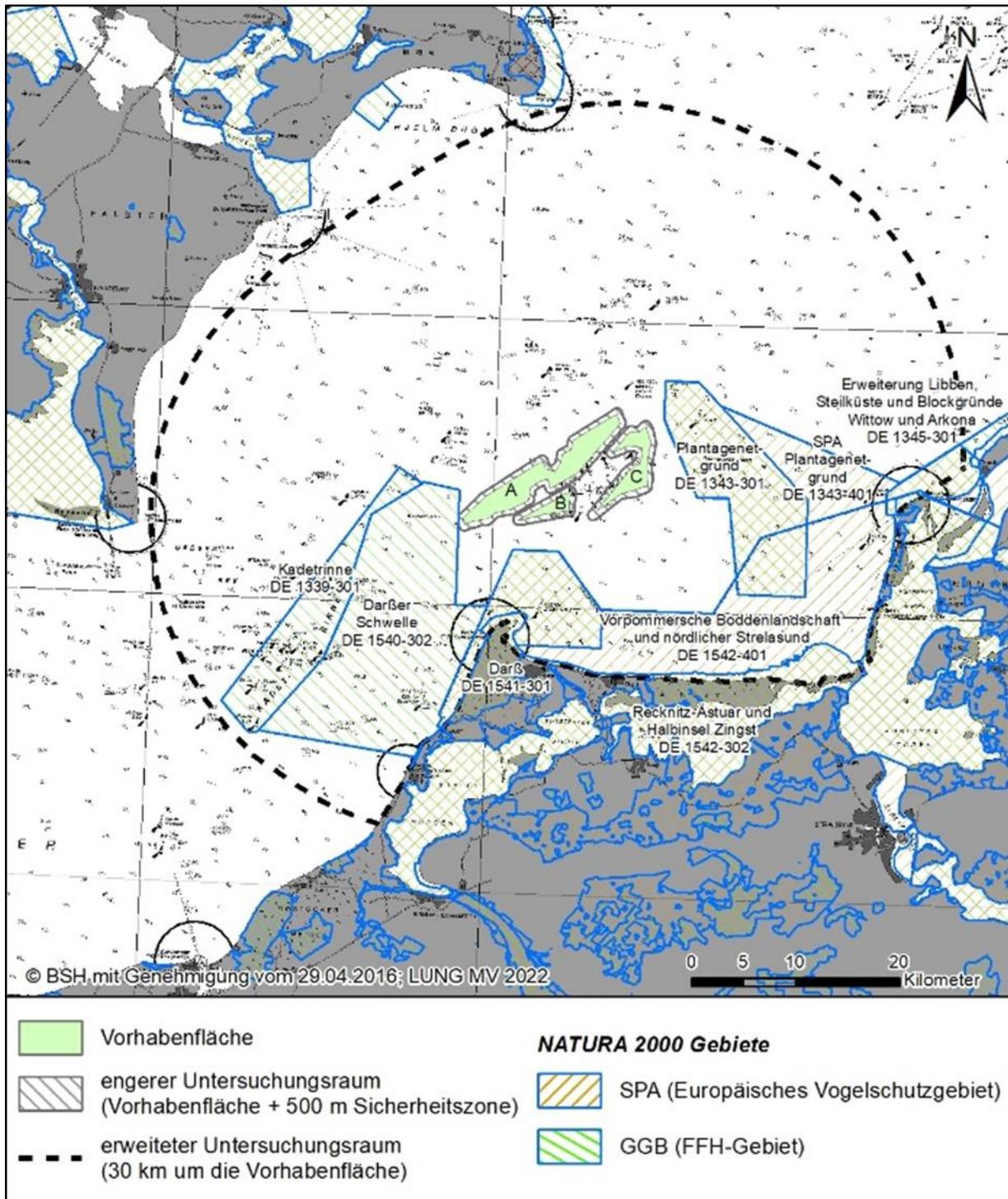
Im Untersuchungsraum sind mehrere Natura 2000-Gebiete ausgewiesen. Im Hinblick auf die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen der Natura 2000-Gebiete liegen deshalb umfassende FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen für das

Vorhaben vor. Hierin wurden mögliche Auswirkungen auf die Erhaltungsziele der Natura 2000-Gebiete, die mit dem Bau und Betrieb des OWP im Zusammenhang stehen, gutachterlich ermittelt. In der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung (FFH-VVU) wird durch das IfAÖ die Anwendung des Untersuchungsraumes mit einem Radius von 30 km durch die maximale Ausdehnung des Unterwasserschalls als weitreichendster Wirkfaktor begründet.

Genauere Betrachtungen erfolgten in der FFH-VVU für folgende Natura 2000-Gebiete:

- [GGB](#) „Darßer Schwelle“ (DE 1540-302)
- [GGB](#) „Plantagenetgrund“ (DE 1343-301)
- [GGB](#) „Kadetrinne“ (DE 1339-301)
- [GGB](#) „Darß“ (DE 1541-301)
- [GGB](#) „Westrügensche Boddenlandschaft mit Hiddensee“ (DE 1544-302)
- [GGB](#) „Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona“ (DE 1345-301)
- [GGB](#) „Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst“ (DE 1542-302)
- [SPA](#) „Plantagenetgrund“ (DE 1343-401)
- [SPA](#) „Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401)
- [SPA](#) „Binnenbodden von Rügen“ (DE 1446-401)

[In Bezug auf Vogelschutzgebiete \(VSG\)](#) der Anrainerstaaten kommt die FFH-VVU zu dem Ergebnis, dass durch die teilweise Barrierewirkung des OWP Gennaker keine Austauschbeziehungen der Zugvogelpopulationen zwischen den VSG der Anrainerstaaten und den deutschen VSG unterbrochen werden. Beeinträchtigungen dieser sind deshalb auszuschließen.



#### Natura-2000-Gebiete im Untersuchungsraum

Für folgende Gebiete konnte aufgrund der bauzeitlichen Schallimmissionen eine Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden und es wurde jeweils eine eigenständige FFH-Verträglichkeitsuntersuchung erarbeitet:

- **GGB** „Darßer Schwelle“ (DE 1540-302)
- **GGB** „Plantagenetgrund“ (DE 1343-301)
- **GGB** „Kadetrinne“ (DE 1339-301)
- **GGB** „Darß“ (DE 1541-301)

- GGB „Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona“ (DE 1345-301)
- GGB „Recknitz-Ästuar und Halbinsel Zingst“ (DE 1542-302)

Für folgende Gebiete konnte aufgrund der Nähe zum Vorhabengebiet eine Barriere-wirkung der OWEA, d. h. eine Veränderung des Zugweges oder Kollisionsgefahren nicht ausgeschlossen werden und es wurde deshalb jeweils eine eigenständige FFH-Verträglichkeitsuntersuchung erarbei-tet:

- SPA „Plantagenetgrund“ (DE 1343-401)
- SPA „Vorpommersche Boddenland-schaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401)

Für das GGB „Westrügensche Bodden-landschaft mit Hiddensee“ (DE 1544-302) wird eine FFH-Verträglichkeit festgestellt, da dieses ausschließlich die Meeresberei-che östlich von Hiddensee umfasst und diese somit von den Schallimmissionen des Vorhabens abgeschirmt sein werden.

Für das SPA „Binnenbodden von Rügen“ (DE 1446-401) wird eine FFH-Verträglich-keit festgestellt, da dieses mit einer Entfer-nung von 28 km zum Vorhabengebiet eine ausreichende Entfernung aufweist und sich mit seiner östlichen Lage nicht in der Hauptzugrichtung befindet.

Für die detailliert zu betrachtenden GGB wurden Beeinträchtigungen von FFH-Le-bensraumtypen ausgeschlossen. Eine er-hebliche Beeinträchtigung mariner Säuge-tiere durch den Rammschall wird durch das Einhalten der vom BfN vorgegebenen Werte des Schallereignispegels von 160 dB re 1 µPa bzw. des Spitzenschall-druckpegels von 190 dB re 1 µPa in einer Entfernung von 750 m vermieden.

Die durch den Rammschall betroffene Flä-chen der GGB „Darßer Schwelle“ (DE 1540-302) bzw. GGB „Plantagenet-grund“ (DE 1343-301) liegen mit 4,3 %

(16,55 km<sup>2</sup>) bzw. 4,7 % (6,95 km<sup>2</sup>) weit un-terhalb der Erheblichkeitsschwelle von 10 % (gem. BMU). Alle weiteren GGB lie-gen außerhalb der durch Rammschall be-troffenen Bereiche. Unter Berücksichtigung von Schallminderungsmaßnahmen und der Vergrämung der Meeressäuger vor der Rammung der Fundamente sind durch das Projekt einzeln oder in Summation mit an-deren Projekten keine erheblichen Beein-trächtigungen von FFH-Lebensraumtypen oder Arten des Anhang II der FFH-RL in den GGB zu erwarten.

Für die SPA „Vorpommersche Bodden-landschaft und nördlicher Strelasund“ (DE 1542-401) und „Plantagenetgrund“ (DE 1343-401) wurde festgestellt, dass projektbedingt keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Beide Vogelschutzgebiete befinden sich weiter als 2 km entfernt vom Vorhabengebiet, es ist somit nicht von Ha-bitatverlusten innerhalb der SPA auszuge-hen, es werden keine Austauschbeziehun-gen zwischen den SPA behindert und die Kollisionsgefahr kann insgesamt als nicht erheblich bewertet werden.

Im Ergebnis ist für keines der o. g. Natura 2000-Gebiete eine Summationswirkung des Vorhabens mit weiteren Vorhaben zu besorgen. Die FFH-Verträglichkeit des Vorhabens ist gegeben.

## 7.5 Fläche und Boden /Sedimente

Das Schutzgut Fläche und Boden / Sedi-mente ist untersuchungsrelevant betroffen durch:

- Temporäre und dauerhafte Flächenin-anspruchnahme / Raumverbrauch (bau- u. rückbau- und anlagebedingt),
- Störung oberflächennaher Sedimente (nur Boden/Sedimente, bau- und rück-baubedingt),
- Kubatur der Baukörper (nur Boden/Sedi-mente; anlagebedingt) sowie

- Einbringen von Stoffen und Baukörpern (anlagebedingt).

### Zustandsanalyse

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 (Vor- und Zurückschreiten) im Holozän (geologisches Zeitalter der letzten 12.000 Jahre) während der einzelnen Entwicklungsphasen der westlichen Ostsee eine entscheidende Rolle bei der Ausbildung der morphologischen (formbildenden) Strukturen und der Sedimentfazies (Eigenschaften der Sedimente).

Das Vorhabengebiet liegt im Bereich der Falster-Rügen-Sandplatte 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.

Die im Vorhabengebiet vorherrschenden Westwindlagen, die deutliche Volumen- und teilweise Querschnittsverengung im Bereich der Darßer Schwelle sowie der in Höhe des Darßer Ortes eine markante Richtungsänderung aufweisende Küstenverlauf bestimmen die Transportvorgänge sandigen Abrasions- bzw. Abtragungsmaterials im Seegebiet.

Besonders deutlich werden diese statistisch überwiegend nach (Nord-)Osten verlaufenden 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.

Das Vorhabengebiet des OWP Gennaker liegt 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, was auf relativ geringe Strömungsgeschwindigkeiten schließen lässt.

Die bau- und anlagebedingt beanspruchten Flächen sind unbeeinflusst und nicht versiegelt. Das Vorhaben OWP Gennaker befindet sich gemäß dem Landesraumentwicklungsprogramm (LEP 2016) in einem ausgewiesenen Vorranggebiet für Windenergie.

### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

In Bezug auf die Lebensraumfunktion wurden im Untersuchungsraum in den dazu erstellten Fachgutachten zwei Biotoptypen ermittelt (überwiegend „Meeresboden mit Fein- bis Mittelsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle“ (NOF), teilweise auch „Meeresboden mit schluffreichen Feinsanden der äußeren Küstengewässer der Ostsee östlich der Darßer Schwelle (NOS)“).

Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen eines Bodens ergibt sich grundsätzlich aus seinem Bindungsvermögen für Schadstoffe. Dieses Bindungsvermögen kennzeichnet das Maß ihrer Anreicherung im Boden. Es ist im Wesentlichen abhängig vom Gehalt des Bodens an Ton, Humus,

Oxiden und Karbonaten. Im Vorhabengebiet ist auf Grund der überwiegenden Bodenbedeckung mit Feinsand von einem geringen Bindungsvermögen auszugehen. Deshalb ist die Gefahr der Ausbreitung von Schadstoffen über das Medium Boden (Sediment) bei dessen Resuspension gering. Auch die stoffliche Vorbelastung ist entsprechend des kleinen Bindungsvermögens gering.

Die aus dem Vorhaben anlagebedingt resultierende Flächeninanspruchnahme führt zu einem dauerhaften Verlust der Funktionsfähigkeit des Bodens/Sediments **und von Flächen**. Im Vorhabensbereich weisen die **Flächen und Böden/Sedimente** eine sehr hohe Naturnähe auf, sind nicht anthropogen überprägt und erfüllen wichtige Funktionen in Bezug auf die Lebensraumfunktion. Daher sind sie in ihrer Empfindlichkeit bezüglich Überbauung (Versiegelung) als sehr hoch zu bewerten.

Baubedingte Verdichtungen werden durch Druckbelastungen beim Rammen oder durch Boden-/ Sedimentauflagerungen verursacht. Sandige und kiesige **Sedimente/Böden** neigen nicht so leicht wie bindige Sedimente/Böden zur Verdichtung. **Des Weiteren entstehen in Bereichen, die temporär in Anspruch genommen werden, und in denen Umlagerungen stattfinden Einschränkungen der Lebensraumfunktionen. Eine Wiederherstellbarkeit der Lebensraumfunktionen ist nach Abschluss der Bauphase aber möglich. Im Vorhabengebiet ist deshalb insgesamt von einer mittleren Empfindlichkeit auszugehen.**

**Für das Schutzgut Fläche ergibt sich eine sehr hohe Bedeutung und Empfindlichkeit für alle Flächen, die bisher nicht anthropogen in Anspruch genommen wurden und auf denen mit dem Vorhaben ein dauerhafter Flächenverbrauch verbunden ist. Bei baubedingt temporär in Anspruch genommenen Flächen ist die Bedeutung und Empfindlichkeit als mittel einzuschätzen,**

**da nach Abschluss der Baumaßnahme keine Flächeninanspruchnahme mehr verbleibt und lediglich der begrenzte Zeitraum der Betriebszeit (mind. 25 Jahre) beurteilungsrelevant ist.**

#### Auswirkungsprognose

Die baubedingte, **temporäre Flächeninanspruchnahme** ergibt sich durch das Aufjucken des Installationsschiffes (Ausfahren von Stelzen) und der Verlegung der Kabel innerhalb des OWP Gennaker. Beim Aufjucken ist mit einer kurzfristigen Flächeninanspruchnahme von ca. 63,6 m<sup>2</sup> pro Standort der OWEA (Anzahl 103) und je 4 der 2 USP zu rechnen. Diese wird im ungünstigsten Fall zweifach beansprucht, da die Installation der Fundamenteile und von Turm und Rotor getrennt erfolgen könnten. Es kommt somit sukzessiv zu einer kurzfristigen Flächeninanspruchnahme von insgesamt ca. **14.119 m<sup>2</sup>**. Die Verlegung der Kabel erfordert eine Flächeninanspruchnahme von ca. **1.440.000 m<sup>2</sup>**. Aufgrund des temporären Charakters ergibt sich eine mittlere Wirkintensität.

**Die temporäre Inanspruchnahme von Flächen und Boden/Sediment ist aufgrund der mittleren Empfindlichkeiten und der mittleren Wirkintensität als **erheblich nachteilige Auswirkung** einzustufen (BK IV).**

In der Bauphase kommt es zu einer temporären Störung der Sedimente im Nahbereich um das direkte Baufeld sowie entlang der Kabelstrecke der Innerparkverkabelung auf einer Breite von ca. **10 m**. Dabei entstehen kleinräumig Sedimentaufwirbelungen. Da die obere Sedimentschicht fast ausschließlich aus Sanden besteht, die sich schnell wieder setzen und nur geringfügig verdriften, ist nur mit einer kleinräumigen Betroffenheit zu rechnen. Durch die Störung oberflächennaher Sedimente ergibt sich eine geringe Wirkintensität.

Die **temporäre Störung der Sedimente** ist aufgrund der mittleren Empfindlichkeiten und der geringen Wirkintensität als **nicht erheblich nachteilige Auswirkung** einzustufen (**BK III**).

Im Zusammenhang mit der geplanten Errichtung und dem Betrieb des OWP Gennaker wurde 2016 ein Sedimentgutachten erarbeitet, um mögliche Veränderungen der Sedimentdynamik zu bewerten. **Das Gutachten wurde im Rahmen der Änderung des OWP 2022 aktualisiert.**

Danach kommt es beim Anströmen der Gründungen von OWEA und USP zu Stromscherungen und Reibungen an den Bauwerken. Dadurch werden kleinskalige Wirbel generiert, die verdriften und von der mittleren Strömung wieder „aufgesogen“ werden. Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten konzentrieren sich auf die unmittelbare Umgebung der Anlagen. Überlagerungen und Wechselwirkungen mit abstromig gelegenen Anlagen sind schwach und nur durch Modellrechnungen, nicht durch Messungen erfassbar.

Durch diese Veränderungen entstehen im unmittelbaren Umfeld der Anlagen Auskolkungen am Meeresboden. Die Ausdehnung der Kolkungsstrukturen ist dabei abhängig von der Strömungsintensität, der Beschaffenheit des Meeresbodens und von der Beschaffenheit des Bauwerkes.

Um Erosionen bzw. Auskolkung am Standort zu vermeiden, ist die Einbringung eines Kolk schutzes in Form von Steinschüttungen um die Fundamente der OWEA und der beiden USP vorgesehen. Gemäß **Kolk schutzkonzept wird für die Jacketpfähle mit einem Durchmesser von 3 m mit einem Schüttungsdurchmesser von 15 m kalkuliert.** Je nachdem wie die Plattformunterkonstruktion in Bodennähe gestaltet ist, sollte sicherheitshalber auch unter den Plattformen Kolk schutz vorgesehen werden. Für die Monopiles mit einem Durch-

messer von 8 m wird ein Schüttungsdurchmesser von ca. 35 m empfohlen. Durch die geringe Veränderung der Sedimentdynamik ergibt sich eine geringe Wirkintensität.

Die Größe, der durch die Gründungen für die OWEA und die USP dauerhaft durch Versiegelung mit Hartsubstrat **und die Fundamente** in Anspruch genommenen Fläche des Meeresbodens, beträgt insgesamt ca. **5.206 m<sup>2</sup>** (ca. 50 m<sup>2</sup> je OWEA und ca. **56 m<sup>2</sup>** für 2 USP), d. h. ein Bruchteil (ca. 0,01 %) des Vorhabengebietes (ca. 50 km<sup>2</sup>). Die erforderliche Fläche für das Ausbringen eines Kolk schutzes beträgt ca. **95.296 m<sup>2</sup>** (ca. 912 m<sup>2</sup> je OWEA und ca. 680 m<sup>2</sup> je USP). Hier erfolgt durch den Kolk schutz ein dauerhafter Substratwechsel von Sand- zu Hartsubstrat **bzw. Fundamenten.**

Im Bereich der Kreuzung der Innerparkverkabelung mit den Exportkabeln für Baltic 1 und Baltic 2 erfolgt eine Verlegung von Betonmatten oder Steinschüttungen zum Schutz der darunterliegenden Kabel bzw. der Teile der parkinternen Verkabelung, die die Solltiefe von ca. 1 m nicht erreichen. Hierdurch kommt es zu einer dauerhaften Flächeninanspruchnahme von insgesamt ca. **8.850 m<sup>2</sup>** (Kreuzung Ost 30 x 70 m **und 30 x 107 m**, Kreuzung West 20 x 70 m **und 20 x 107 m**). Durch die dauerhafte Flächeninanspruchnahme ergibt sich eine sehr hohe Wirkintensität.

Die **dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen und Boden/Sediment** ist aufgrund der oben genannten Empfindlichkeiten und der sehr hohen Wirkintensität als **erheblich nachteilige Auswirkung** einzustufen (**BK IV**).

Die **anlagebedingte Veränderung der Sedimentdynamik** ist aufgrund der kleinräumigen Veränderungen des Strömungsfeldes in unmittelbarer Umgebung der OWEA und der Tatsache, dass der Veränderung der Sedimentdynamik durch den eingebrachten Kolk schutz entgegengewirkt wird eine geringe Wirkintensität zuzuweisen.

Entsprechend ist die **Auswirkung** als nicht **erheblich nachteilig** einzustufen (**BK III**).

## 7.6 Wasser

Durch die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker sind folgende Wirkfaktoren für das **Küstenmeer (Hoheitsgewässer der 1- bis 12-Seemeilenzone)** von Bedeutung:

- Störung oberflächennaher Sedimente (bau- und rückbaubedingt),
- Gewässertrübung (bau- und rückbaubedingt),
- Kubatur der Baukörper (anlagebedingt).

Maßgebliche Beurteilungsgrundlagen für die Bewertung möglicher Auswirkungen in den **Hoheitsgewässern der 1- bis 12-Seemeilenzone (Küstenmeer)** sind die **Wasserrahmenrichtlinie** (Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Richtlinie 2000/60/EG - WRRL, 2000) sowie die **Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie** (Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt). Die **WRRL** verfolgt das Ziel, einen guten Zustand der von ihr abgedeckten Gewässer zu erreichen. In den Meeresgewässern reicht ihr Geltungsbereich für die Bewertung des ökologischen Zustands bis zur **1-Seemeilengrenze (Küstengewässer)**, für die Bewertung des chemischen Zustands bis zur **Hoheitsgrenze (12-Seemeilengrenze)**. Die **WRRL** wurde im **Wasserhaushaltsgesetz (WHG)** und in den Landeswassergesetzen sowie in Rechtsverordnungen in nationales Recht umgesetzt. Für die **Hoheitsgewässer der 1- bis 12-Seemeilenzone)** sind die **Bewirtschaftungsziele in § 44 WHG festgelegt**. Demzufolge sind sie so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres chemischen Zustands vermieden wird (sog. Verschlechterungsverbot) und
2. ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird (sog. Verbesserungs-/Zielerreichungsgebot).

Die **MSRL** verfolgt die Erreichung des „guten Umweltzustands“ der Meere und damit auch des Meeresgewässers **Deutsche Ostsee** (ursprünglich bis 2020). Sie untersucht dazu den Zustand der wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers **Deutsche Ostsee** sowie seine wichtigsten Belastungen. Dem ökosystemaren Ansatz folgend, zielt sie darauf ab, bestehende Richtlinien (u. a. die **WRRL**) zu integrieren und zu ergänzen, um sowohl den Zustand als auch die Belastungssituation umfassend zu berücksichtigen.

### Zustandsanalyse

Die Ostsee kann hydrologisch als ein sehr großer Fjord mit einer charakteristischen Länge von 1.000 km, einer typischen Breite von 300 km und einer mittleren Wassertiefe von 53 m aufgefasst werden. Aus hydrographischer Sicht ähnelt sie einem großen Ästuar mit der überwiegenden Menge (>70 %) des Süßwassereintrags im Norden bzw. Nordosten über die salzarmen **Bottnischen, Finnischen und Rigaer Meerbusen** und einer Salzwassergrenze im Bereich des **Kattegats und Skagerraks**. Die beträchtliche Süßwasserzufuhr von im langjährigen Mittel 479 km<sup>3</sup>/a verursacht eine positive Wasserbilanz, die außerdem Niederschlag und Verdunstung (jeweils ca. 183 km<sup>3</sup>/a), den bodennahen Einstrom salzreicheren Wassers (737 km<sup>3</sup>/a) und schließlich den Ausstrom salzärmeren Wassers (1.216 km<sup>3</sup>/a) umfasst.

Geographisch stellt die Ostsee ein weitgehend vom Ozean abgeschlossenes Nebenmeer des Nordostatlantiks dar. Der Wasseraustausch mit dem Randmeer Nordsee, und damit mit dem Weltmeer, vollzieht sich

über die Belte (rund 70 %) und den Öresund (rund 30 %). Nordseewasser hoher Salinität vermischt sich in der Beltsee und im Kattegat mit ausfließendem salzärmeren Ostseewasser und bewegt sich auf Grund seiner höheren Dichte bodennah in Richtung auf die zentrale Ostsee. Dort ersetzt es Tiefenwasser, das durch Zehrungsprozesse in Stagnationsperioden nur noch geringe Sauerstoffgehalte bzw. bereits ökotoxischen Schwefelwasserstoff aufweist.

Gemäß der hydrographisch-chemischen Zustandseinschätzung der Ostsee 2019 und 2020 ist die Situation in den Tiefenbecken der Ostsee geprägt durch stagnierende Bedingungen mit ausgedehnten Sauerstoffmangelgebieten.

Untermeerische Schwellen in den Belten, im Öresund (Drogden-Schwelle; Satteltiefe ca. 8 m) und zwischen der Halbinsel Darß und den dänischen Inseln Falster und Møn (Darßer Schwelle; Satteltiefe ca. 18 m) wirken als bodentopographische Barrieren in Bezug auf den Salzwassereinstrom in die Ostsee, und auch als Tiefgangsbegrenzung in Bezug auf die Schiffbarkeit der Ostsee. Nur Salzwasser, das bereits entweder die Drogden- oder Darßer Schwelle bereits überwunden hat, erreicht das Arkonabecken und nachfolgend weitere Teile der eigentlichen Ostsee (Bornholmbecken, Gotlandbecken, etc.) und kann somit zur Erneuerung („Belüftung“) des dort lagernden Tiefenwassers beitragen.

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.

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.

Der **chemische Zustand (gesamt)** der deutschen 1- bis 12-Seemeilen-Zone (Hoheitsgewässer) in der Ostsee in dem das Vorhabengebiet liegt wird in der **Berichterstattung zum 3. Bewirtschaftungsplan gem. WRRL 2022-2027** mit **nicht gut** eingestuft. Als maßgebliche Ursache sind prioritäre Stoffe mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (UQN) (bromierte Diethylether, Quecksilber/ Quecksilberverbindungen) angegeben.

Der Zustand der wesentlichen Bestandteile und Eigenschaften des **Meeresgewässers Deutsche Ostsee** sowie seiner wichtigsten Belastungen sind im 2018 aktualisierten Zustandsbericht der deutschen Ostseegewässer dargestellt. Der Bericht knüpft an die Bestandsaufnahme der Anfangsbewertung im Jahre 2012 an und stellt u. a. fest:

- **Eutrophierung** ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme für die Meeresumwelt der deutschen Ostseegewässer. Im Bewertungszeitraum 2011–2015 galten sowohl die Küstengewässer als auch die offene Ostsee als eutrophiert (nicht guter Zustand).
- Bezüglich der **hydrografischen** (durch Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung definierte), **sedimentologischen** (durch Wasserstände, Seegang und bodennahe Strömungen definierte) **und geomorphologischen** (Relief, Beschaffenheit, Struktur des Meeresbodens) **Bedingungen** haben sich keine wesentlichen Änderungen gegenüber der Bewertung 2012 und der Beschreibung des guten Zustands ergeben. Weniger als 4 % der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten betroffen.

- **Schadstoffe** sind nach wie vor in umweltschädlichen Konzentrationen in der Ostsee nachzuweisen. Insbesondere die ubiquitär in der Umwelt vorhandenen Schadstoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) tragen maßgeblich zur Nichterreichung des guten Umweltzustands bei.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Die Ostsee - und damit auch der Untersuchungsraum **im Hoheitsgewässer** - ist bezogen auf ihre hydrographisch-chemischen Verhältnisse durch ihre Anrainerstaaten anthropogenen Belastungen ausgesetzt.

Die Salzkonzentration des einströmenden Wassers aus der Nordsee ist wegen ihres dominanten Einflusses auf die Wasserdichte der zentrale Faktor für eine besonders starke Tiefenbelüftung des Arkona Beckens. Daher ist besonderes Augenmerk auf einen eventuellen Einfluss des OWP auf die vertikale Vermischung in der Wassersäule zu richten, da diese bei ungünstiger Prognose die Eindringtiefe von Salzkeilen bei Einstromereignissen in die innere Ostsee reduzieren könnte.

Die **hohe 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 Wasserzirkulation zwischen den einzelnen Ostseebecken von den Satteltiefen der dazwischenliegenden Schwellen bestimmt wird. Hinzu kommt die den vertikalen Wasseraustausch verhindernde bzw. hemmende vertikale thermohaline (von Temperatur- und Salzgehaltsunterschieden geprägte) Schichtung.

#### Auswirkungsprognose

**Baubedingte Auswirkungen** sind von geringer Intensität, Dauer und/oder Ausdehnung. Negative Einflüsse auf den Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers können auf Grund der Sedimentcharakteristik (vorrangig Sand) ausgeschlossen werden. **Vorhabenbedingte erheblich nachteilige Auswirkungen sind deshalb nicht zu erwarten (BK III).**

Im Ergebnis eines **Gutachtens zur Untersuchung der Hydrodynamik** im Zusammenhang mit dem Vorhaben OWP Gennaker ergab sich durch die **anlagebedingte** Kubatur der Baukörper **kein relevanter Einfluss auf die vertikale Durchmischung** und damit eine geringe Wirkintensität. **Erheblich nachteilige Auswirkungen können somit ausgeschlossen werden (BK III).**

In Bezug auf die Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MRRL) ergeben sich durch das Vorhaben keine Wirkungen, die den Zustand der wichtigsten Bestandteile und Eigenschaften des Meeresgewässers Deutsche Ostsee und seine wichtigsten Belastungen verschlechtern. Das Vorhaben gefährdet auch nicht die Erreichung der festgelegten Umweltziele im Sinne von § 45e S. 1 WHG. Es ist somit insgesamt mit den Zielen der MSRL vereinbar.

#### Grundwasser

Die submarinen Grundwasserverhältnisse sind dadurch gekennzeichnet, dass in meeresbodennahen subrezentem (vor Beginn des Holozäns vor etwa 12.000 Jahren) 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 (kurzzeitige Warmperioden zwischen Eiszeiten) Sanden Grundwasser führende Schichten ausgebildet sein. Im Bereich des

OWP Gennaker sind derartige Grundwasserhältnisse in den seismischen Aufnahmen nicht nachgewiesen worden, da unter dem Geschiebemergel Kreide ansteht. Für diese Tiefen sind keine Auswirkungen zu besorgen, so dass **keine weitere Betrachtung erforderlich** wird.

## 7.7 Luft

Durch die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker ist folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Luft potenziell von Bedeutung:

- Bau- und rückbaubedingte Luftschadstoffemissionen.

### Zustandsanalyse

Die Immissionsbelastung durch Luftschadstoffe ist im Nordosten der Bundesrepublik, vor allem in den ländlichen Gebieten, durch eine geringe Vorbelastung gekennzeichnet. Entsprechend der Bewertung der Luftgütedaten des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) für die Jahre 2018-2021, durchgeführt auf der Grundlage der 39. BImSchV, werden die Grenzwerte für die Parameter Schwefeldioxid, Feinstaub (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>), Stickoxide, Ozon, Benzol, Kohlenmonoxid und div. Schwermetalle im Feinstaub eingehalten.

### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Bereiche mit einem Schutzstatus (z. B. Luftreinhaltegebiete) liegen im Untersuchungsraum nicht vor. Die **Schutzgutempfindlichkeit** bezüglich der Auswirkungen von Schadstoffzunahmen in der Luft, d. h. zusätzlichen Luftschadstoffemissionen, ergibt sich beim Schutzgut Luft vordringlich vor dem Hintergrund des Akzeptors „Mensch“. Sie wird aufgrund der Entfernung zu den nächsten Wohnnutzungen als **gering** eingestuft.

### Auswirkungsprognose

Im Rahmen der Bautätigkeit werden während der Errichtung des OWP Baumaschinen eingesetzt, die i. d. R. durch Dieselmotoren angetrieben werden. Im Verlaufe der Bautätigkeit werden in Bezug auf Luftschadstoffe im Wesentlichen Stickstoffdioxid und Dieselruß emittiert. Da die Bauarbeiten abschnittsweise ausgeführt werden, sind phasenweise erhöhte Immissionsbelastungen in einem eng begrenzten Raum zu erwarten. Durch die zeitlich und abschnittsweise begrenzten **Emissionen der Baumaschinen** und der Fahrzeuge ist davon auszugehen, dass keine Verschlechterung der Luftqualität eintreten wird. Diese Aussage kann auch auf die Rückbauphase übertragen werden. Die Einschätzung gilt entsprechend auch für die in Wirkbeziehung zu dem Schutzgut Luft stehenden Schutzgüter Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sowie Wasser.

Messbare Auswirkungen bei den Bautätigkeiten sind auszuschließen. Es sind **keine erheblich nachteiligen Auswirkungen (BK II)** auf das Schutzgut Luft zu erwarten.

## 7.8 Klima

Durch die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker ist folgender Wirkfaktor für das Schutzgut Klima potenziell von Bedeutung:

- Kubatur der Baukörper (anlagebedingt) und
- Veränderung des Windfeldes durch Rotorbewegungen (betriebsbedingt).

### Zustandsanalyse

Innerhalb der Untergliederung der Klimate der Ostsee wird der Bereich des OWP Gennaker der vorwiegend maritimen Zone zugeordnet. Diese weist gegenüber dem Binnentiefland wegen seiner Nähe zur Ostsee

einen ausgeglicheneren 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.

Im Bereich des OWP Gennaker stehen Atmosphäre und Meer in aktiver Wechselwirkung in verschiedenen Skalen und können als gekoppeltes System betrachtet werden.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Bereiche mit einem Schutzstatus liegen im Untersuchungsraum nicht vor. Die Ostsee als solches hat Einfluss auf das regionale Klima. Da das Vorhaben OWP Gennaker keinen Einfluss auf großklimatische Vorgänge ausübt, beschränkt sich [der UVP-Bericht](#) auf Bewertungen der örtlichen Ausprägungen des Klimas, bezogen auf die [Luftschicht im Bereich der Wasseroberfläche](#), da diese Schicht das Medium ist, in dem Klima und Wetter wirksam werden.

Der [überwiegende Teil des](#) Untersuchungsraumes 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.

Aufgrund der generellen Eigenschaften von großen Wasserflächen als Frischluftentstehungsgebiete, Bereiche mit Luft reinigender und Klima schützender Wirkung, wird dem Vorhabengebiet eine hohe Bedeutung zugeordnet.

#### Auswirkungsprognose

Der OWP Gennaker führt 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 so beeinflusste Zone wird als Nachlauf bezeichnet. Die auf ein Rotorblatt treffende Luft umströmt das Profil ganz überwiegend auf der dem Wind abgewandten Seite und erfährt daher einen Versatz (z. B. beim abwärts drehenden Blatt nach oben und beim aufwärts drehenden Blatt nach unten). 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 derzeit noch nicht möglich.

Da die beschriebenen Veränderungen des Windfeldes in einem Bereich mit geringer Empfindlichkeit prognostiziert werden, die Auswirkungen im Vergleich zur Größe des gesamten Klimatops lokal beschränkt sind und sich lediglich eine geringe sekundäre Betroffenheit für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und Biotope (insb. Fledermäuse, Zug- und Rastvögel) ergibt (geringe Wirkinintensität), sind die entsprechenden **vorhabenbedingten Auswirkungen** auch aus konservativer Sicht (Prognoseunsicherheit) **als nicht erheblich nachteilig zu bewerten (BK III)**.

## 7.9 Landschaft

Durch die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker sind folgende anlagebedingten Wirkfaktoren für die durch die Sinne des Menschen erfassbare strukturelle Dimension des Schutzgutes Landschaft potenziell von Bedeutung:

- dauerhafte Flächeninanspruchnahme,
- Kubatur der Baukörper und
- Lichtemissionen.

Anlage- (z. B. Baukörper) und betriebsbedingte (z. B. Rotordrehung) Wirkungen werden zur Beurteilung von Windparks nicht voneinander getrennt und in einem Verfahren bearbeitet. Sie wurden deshalb auch im UVP-Bericht zusammengefasst.

Baubedingte Wirkungen sind nicht relevant, da sie nur für einen begrenzten Zeitraum und damit nicht nachhaltig auf das Landschaftsbild wirken können.

Für die ursprünglich geplante Bauhöhe von max. 175 m und einer Minimalentfernung des OWP von ca. 10 km zum nächsten Landpunkt (Darßer Ort), wurde im Scoping (Abgrenzung des Untersuchungsumfangs) ein Untersuchungsraum von 20 km um die Außengrenzen des OWP sowie die Betrachtung von markanten Blickbeziehungen zu projektnahen Küstenstandorten (im Einzelnen auch über die 20 km-Grenze des Untersuchungsraumes hinaus) festgelegt. Aufgrund der Änderung der Turbine ist nun die geänderte Bauhöhe von max. 190 m zu berücksichtigen.

Die Entfernung zum Windpark ist gemäß dem Fachgutachten zur Landschaftsbildanalyse und zur Landschaftsbildbewertung ein maßgeblicher Bewertungsfaktor, der im Zusammenhang mit der Anlagengröße deutlich höher als andere Wirkfaktoren zu gewichten ist. Die max. zu betrachtende Fernzone umfasst dabei eine Entfernung von 28 km zum OWP Gennaker. Ausge-

wählte zu betrachtende Landstandorte können eine Entfernung von über 28 km aufweisen.

Die Betrachtung eines 28 km-Untersuchungsraumes und zusätzlicher weiter entfernter Orte stellt eine konservative Herangehensweise dar und genügt der Tatsache, dass es bei Vorhaben im Küstenmeer zu durchschnittlich umfangreicheren Sichtbeziehungen kommt als an Land.

### Zustandsanalyse

Der geplante Standort für den OWP Gennaker ist der Küste Mecklenburg-Vorpommerns vorgelagert. Er befindet sich in der Ostsee in einem Bereich mit Meerestiefen zwischen 12,5 und 20 m. Die kürzeste Verbindung zwischen dem Vorhabengebiet und der Küste beträgt bei Darßer Ort ca. 10 km. In einer Entfernung bis >28 km befindet sich eine Reihe von Küstengemeinden, von denen bei entsprechend guter Sicht der OWP zu sehen sein wird.

Die Ostseeküste der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und die südliche Hälfte der Insel Hiddensee (Gellen) sind von flachen Küstenabschnitten mit Kliffs und Dünen geprägt. Hinter der Strandlinie verläuft häufig ein Dünenwall, darüber hinaus gibt es stellenweise Gehölze und Seedeiche. Uferbereiche mit Höhen über 10 m befinden sich bei Darßer Ort und Hohe Düne (Zingst).

Das Hinterland ist flach. Hier wird durch Deiche und den Küstenwald die freie Sicht auf die Ostsee verhindert. Im Untersuchungsraum um den OWP Gennaker liegen weite Teile des Darß und des Zingst. Eine Sichtbarkeit auf den OWP ist auf Grund der flachen Geländestruktur und der überwiegenden Bewaldung der genannten Flächen nur von der Küstenlinie (Strand, strandnahe Abschnitte wie Deiche, Wege, ggf. einzelne Gebäude) gegeben, nicht aber von dem übrigen Teil der Landflächen innerhalb des Untersuchungsraums. Die

Betrachtungen können sich deshalb auf diese Bereiche beschränken.

Die Küstengebiete Mecklenburg-Vorpommerns zeichnen sich durch eine Natur- und Kulturlandschaft mit einer Vielfalt an Stränden, Wäldern, Feldern, Wiesen und Heidelandschaften, Hügeln, Dörfern und Kleinstädten aus. Es ist eine für den Fremdenverkehr prädestinierte Landschaft, die darüber hinaus eine hohe Anzahl jährlicher Sonneneinstrahlungstunden verzeichnet. 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.

Ein weiterer Landschaftsbestandteil sind die landwirtschaftlich genutzten Flächen. Sie gehören zum Inventar einer naturnahen Erholungslandschaft, haben jedoch im Allgemeinen einen geringeren ästhetischen Eigenwert im Vergleich zu Erholungs- und Naturschutzflächen.

Des Weiteren kann die Wirkung des OWP auf das Landschaftsbild aus Sicht der Fährverbindung Rostock-Trelleborg betrachtet werden, da hier eine große Zahl an Personen transportiert wird und das Landschaftserleben ein Teil der Überfahrt ist.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

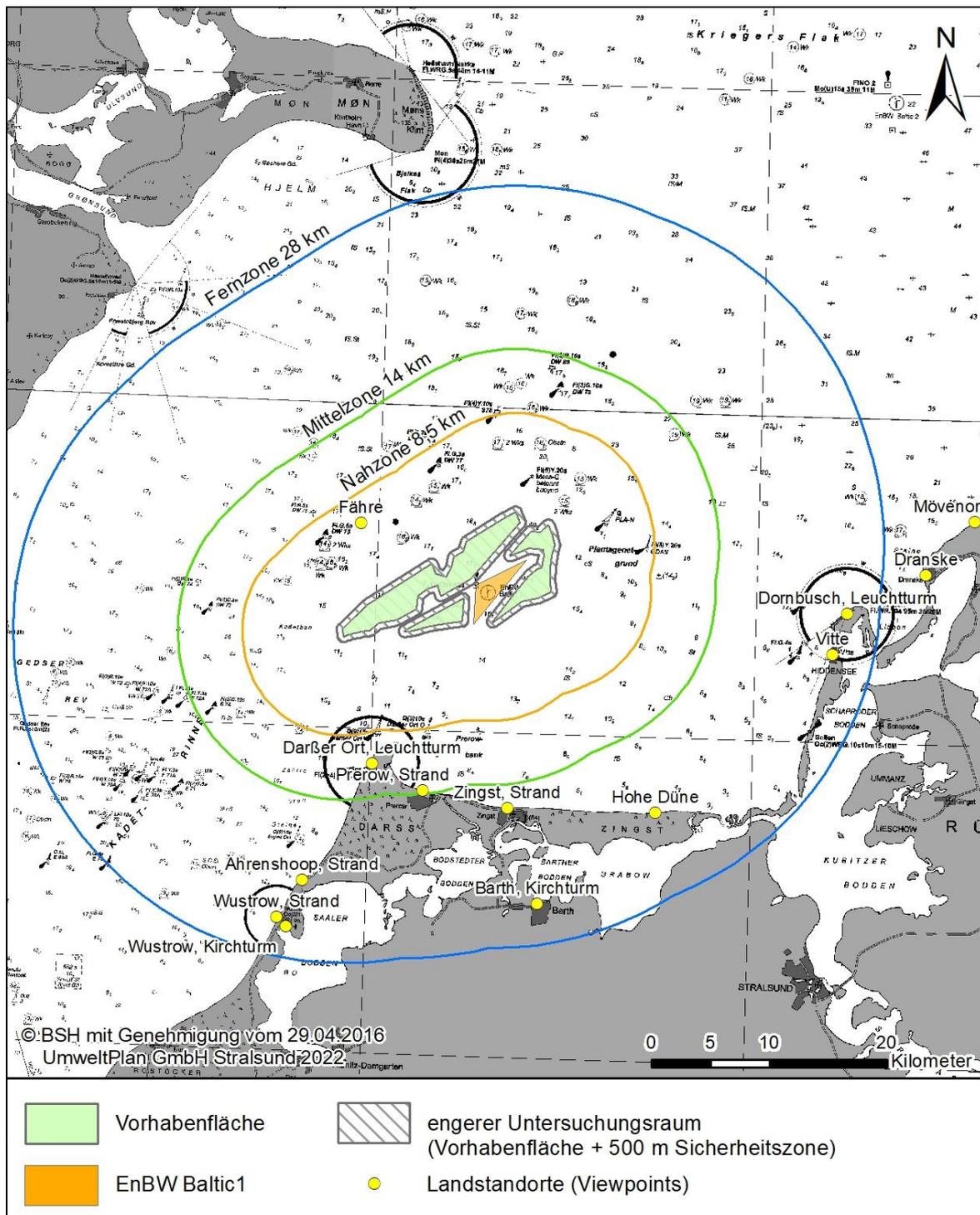
Um die überwiegend subjektive Wahrnehmung des Landschaftsbildes in einen nachvollziehbaren Bewertungsprozess einzubinden, wird bei der Bewertung auf objektiv

wahrnehmbare Landschaftselemente zurückgegriffen, die den Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit aus § 1 Abs. 1 BNatSchG zugeordnet werden. Für die urbanen Räume wird in diesem Zusammenhang eine geringe Schutzwürdigkeit angenommen, da i. d. R. Vorbelastungen durch Bebauung bestehen, auch wenn sich diese aus kulturhistorischer Sicht gut in die Landschaft einfügen bzw. den urbanen Raum in seinem Landschaftsbild prägen.

Der unmittelbare Vorhabenbereich einschließlich der 500 m Sicherheitszone gilt als Teil der offenen Ostsee und ist somit als typischer Bestandteil des marinen Landschaftsraumes schutzwürdig. Ihm kann daher eine hohe Schutzwürdigkeit beigemessen werden.

Die Empfindlichkeit eines Landschaftsbildraumes bzw. eines der betrachteten Küstenstandorte ergibt sich vor allem aus deren visueller Verletzlichkeit durch das Zusammenwirken von Relief, Strukturvielfalt, Vegetationsart und -dichte sowie der Exposition zum Vorhaben bzw. der Wirkungen des Vorhabens. Räume, die überwiegend sichtverdeckt sind oder gar keine Sichtbeziehung zum Vorhaben haben, sind entsprechend unempfindlich. Standorte oder Landschaftsbildräume, die großräumig diesem oder anderen landschaftsbildlich relevanten Vorhaben ausgesetzt sein können und in sich durch ihre Struktur (vornehmlich Relief und Vegetationsdichte) mehr Sichtbeziehungen ermöglichen, sind damit deutlich empfindlicher.

Von den insgesamt 31 betrachteten Räumen und Standorten weisen 21 eine hohe bis sehr hohe, 2 eine mittlere bis hohe bzw. geringe bis mittlere und 6 eine geringe Schutzwürdigkeit und Empfindlichkeit auf.



Untersuchungsraum Landschaftsbild einschließlich der gesondert zu betrachtenden Landstandorte

### Auswirkungsprognose

Im Bereich der Vorhabenfläche tritt die Kubatur der Baukörper in Verbindung mit der Rotordrehung deutlich in Erscheinung. Die Wirkintensität durch die unmittelbare Betroffenheit des Vorhabenbereiches ist deshalb als hoch zu bezeichnen.

Für den terrestrischen Bereich des Untersuchungsraumes ist vornehmlich die Entfernung des Vorhabens zu diesem ab 11 km relevant. Alle terrestrischen Teile des Untersuchungsraumes und der darüber hinaus betrachteten Standorte liegen

außerhalb der Nahzone. Bis auf Darßer Ort und Prerow liegen sie mindestens innerhalb der Fernzone. Insgesamt gilt, dass durch die Entfernung zum OWP dieser als schmales Band am Horizont wahrgenommen wird und Clusterungen und unruhige Wirkung kaum wahrnehmbar stattfinden. Die Struktur wirkt durch die Entfernung auch an den nächstgelegenen Landstandorten noch maßstäblich, wenn auch teils durch den weiten eingenommenen Horizontalwinkel (vor allem Zingst) deutlich wahrnehmbar und den Blick auf sich ziehend. Am Darßer Ort überwiegt die Wirkung des Funkturmes deutlich die des OWP. Vom Wustrower Kirchturm ist durch die Baumkronen keine Sichtbarkeit des OWP gegeben. Von der Seebrücke und vom Strand aus stellt der OWP keinen auffälligen Blickpunkt dar, da er weit weg liegt und die vorhandenen Bauwerke dominieren. Ein ähnliches Bild bietet sich aus Richtung Ahrenshoop. Auch von hier aus ist der OWP sehr klein und schmal am Horizont zu sehen. Ein Teil wird vom Land verdeckt. Für alle weiteren Betrachterstandpunkte gilt, dass die Entfernung des OWP dazu führt, dass dieser zwar bei guten Sichtbedingungen erkennbar ist, aber dennoch nur als sehr schmales Band ohne Details wahrnehmbar ist.

Im terrestrischen Bereich des Untersuchungsraumes ist die Wirkintensität aus den o.g. Gründen und auf Grund der in der Landschaftsbildanalyse gezeigten Ergebnisse als gering anzusehen.

Die Lichtemissionen des OWP Gennaker werden durch die Sicherheitsanforderungen der Luftverkehrs- und der Schifffahrtsbehörden bestimmt. Aus den Ergebnissen der Sichtbarkeitsanalyse lässt sich schlussfolgern, dass die Wirkintensität der Lichtemissionen des OWP auch für die nächstgelegenen Landstandorte als gering einzuschätzen ist. Durch die geringe Anwesenheit von Personen im Nachtzeitraum am

Darßer Ort, aber teils auch in Prerow (Lage der Ortschaft hinter sichtverdeckender Vegetation) gibt es zusätzlich zu der geringen Sichtbarkeit der Anlagenbefeuern eine geringe Betroffenheit. Im Bereich der Vorhabenfläche ist die Befeuern auch bei schlechter Sicht entsprechend ihres Zweckes der Luftverkehrs- und Schiffverkehrssicherheit deutlich sichtbar. Das Hindernisfeuer wird aber nur bei einer Näherung eines Luftfahrzeugs aktiviert. Den Rest der Zeit bleiben die Feuer ausgeschaltet. Hierbei tritt der OWP nur kurzzeitig lokal den Blick dominierend in Erscheinung. Die Wirkintensität wird deshalb auch hier als gering eingestuft.

Durch die anlagebedingte Veränderung des lokalen Landschaftsbildes in Form hoher Vertikalstrukturen auf der offenen Meeresfläche bestehen trotz der Vorbelastung durch den OWP Baltic 1 und den Schiffsverkehr erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft im unmittelbaren Vorhabenbereich. Entsprechend der hohen Wirkintensität in Verbindung mit einer hohen Empfindlichkeit des Schutzgutes auf lokaler Ebene entstehen **erheblich nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft (BK IV)**.

Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes erfüllt den Eingriffstatbestand i. S. d. § 14 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 12 Abs. 1 NatSchAG M-V. Entsprechende Ausgleichsmaßnahmen sind im LBP formuliert (vergl. Kap 7.13).

Durch die anlagebedingte Veränderung des lokalen Landschaftsbildes durch Lichtemissionen entstehen aufgrund der geringen Wirkintensität **unerhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft (BK III)**.

Die vorhabenbedingten Auswirkungen auf das weiträumige Landschaftsbild bestehen in einer entfernungs- und witterungsbedingt sehr unterschiedlichen Wahrnehmung des OWP von verschiedenen Landstandorten

aus. Hierbei tritt der OWP nicht den Blick dominierend in Erscheinung. Auf Grund der insgesamt als gering einzustufenden Wirkintensität ergibt sich auch bei sehr hoher Schutzgutempfindlichkeit eine geringe Auswirkungintensität. Somit entstehen durch den OWP Gennaker **unerhebliche nachteilige Auswirkungen** der weiträumigen Wirkungen durch die Kubatur der Baukörper einschließlich der Rotorbewegungen und durch die Lichtemissionen des OWP auf das Schutzgut Landschaft (**BK III**).

### 7.10 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Durch die Errichtung und den Betrieb des OWP Gennaker sind folgende Wirkfaktoren für das Schutzgut **Kulturelles Erbe** und sonstige Sachgüter von Bedeutung:

- Flächeninanspruchnahme (**bau- und rückbaubedingt**),
- Erschütterungen/Vibrationen (**bau- und rückbaubedingt**),
- dauerhafte Flächeninanspruchnahme (**anlagebedingt**).

#### Zustandsanalyse

Bau- und Bodendenkmäler kommen im Bereich der Vorhabenfläche des OWP Gennaker nicht vor. Eine Betroffenheit kann grundsätzlich ausgeschlossen werden und wird nicht weiter betrachtet

Als sonstige archäologisch wertvolle Objekte sind im Zusammenhang mit dem OWP Gennaker Wracks zu verstehen, die von kulturhistorischem Interesse sind. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Wracks im Untersuchungsraum bekannt. Im Zusammenhang mit dem Vorhaben wurde diese Aussage durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) gemäß schriftlicher Mitteilung vom 14.07.2016 bestätigt **und behält auch in Be-**

**zug auf den zum jetzigen Zeitpunkt geplanten OWP Gennaker im unveränderten Untersuchungsraum weiterhin Gültigkeit.**

Als sonstige Sachgüter sind die im Untersuchungsraum verlaufenden Leitungstrassen zu verstehen, die das Vorhabengebiet von Nordost nach Südwest durchziehen.

#### Empfindlichkeit und Schutzwürdigkeit

Potenzielle Empfindlichkeiten des **kulturellen Erbes** und sonstiger Sachgütern resultieren hauptsächlich aus Beeinträchtigungen und Zerstörungen durch direkte Flächeninanspruchnahmen. Auch Erschütterungen während der Bauarbeiten können zu Beeinträchtigungen führen.

Für den OWP Gennaker erfolgt eine punktuelle Flächeninanspruchnahme durch die Errichtung der Fundamente. Durch die Verlegung der Stromkabel werden linienförmig und relativ oberflächennah (bis ca. 1,0 m unter Sedimentoberkante) Flächen in Anspruch genommen.

Da ggf. lokalisierte kulturhistorisch bedeutsame **Funde (magnetische Verdachtspunkte)** geborgen werden können, wird die **Schutzwürdigkeit / Empfindlichkeit** als **mittel** eingestuft.

#### Auswirkungsprognose

Die **bau- u. rückbaubedingte** und **anlagebedingte** Flächeninanspruchnahme ist unter Berücksichtigung der Meldepflicht von Objekten mit kulturhistorischem Interesse **so wie in Bezug auf den Verlust von Sachwerten/Kulturdenkmalen nicht mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen verbunden**, so dass die Einstufung in die Beurteilungsklasse **BK II** erfolgt.

Erschütterungen und Vibrationen können potenziell zu Auswirkungen auf Baudenkmale führen. Baudenkmale kommen im Untersuchungsraum nicht vor. Auswirkungen auf Energiekabel, Bereiche mit magnetischen Verdachtspunkten oder im bzw. auf dem Sediment liegende Wracks sind nach

derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Somit sind auch mit Erschütterungen/Vibrationen **keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen** verbunden (BK II).

### 7.11 Wechselwirkungen

Alle Umweltbereiche stehen in einer mehr oder weniger engen Wechselbeziehung miteinander. Bei der Bewertung der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter (Auswirkungsprognose) wurden neben den direkten Auswirkungen auch Folgewirkungen erfasst und dargestellt. Die ökosystemaren Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern, innerhalb von Schutzgütern sowie zwischen und innerhalb von landschaftlichen Ökosystemen wurden somit im Rahmen der schutzgutbezogenen Erfassungen und Bewertungen umfassend berücksichtigt.

### 7.12 Geprüfte technische Verfahrensalternativen

Gründungsalternativen zur Monopile Gründung wie Jackets, Suction Buckets und die Schwerkraftgründung weisen einen zum Teil wesentlich höheren Flächenverbrauch auf. Die Suction Bucket Gründung sowie SOF (schwimmendes Offshore Fundament) sind noch nicht ausreichend bewährt. Die Schwerkraftgründung ist derzeit nur bis Wassertiefen bis 7 m geeignet. Vor diesem Hintergrund hat sich der Vorhabenträger für die Monopile Gründung als umweltfreundliches Gründungsverfahren entschieden. [Für diese Gründungsalternative liegt bereits ein geprüftes Design vor, welches im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für den OWP Gennaker erstellt und freigegeben wurde.](#) Darüber hinaus ist es ein erprobtes Verfahren mit geringen Risiken für die Errichtung und den Betrieb, das sich in der Praxis überall auf der Welt bewährt hat.

### 7.13 Maßnahmen zur Umweltvorsorge

Es sind umfangreiche Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung sowie zum Ausgleich von Umweltauswirkungen des Vorhabens vorgesehen, von denen die Wesentlichen kurz dargestellt werden.

In Bezug auf das Vermeiden bzw. Vermindern der Flächeninanspruchnahme beansprucht die gewählte Gründungsvariante die geringste Flächeninanspruchnahme aller heute am Markt verfügbaren alternativen 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. [Eine Optimierung des Gründungskonzepts im Zuge der nächsten Freigabestufe basierend auf den Ergebnissen der Baugrundhaupteerkundung erfolgt im weiteren Projektverlauf.](#)

Der Kolkschutz dient der Vermeidung von Auskolkungen an den Fundamenten und damit auch der Standsicherheit und wird gemäß üblicherweise mit dem vierfachen des Durchmessers der Pfahlgründung veranschlagt. Dies ist im vorliegenden Fall als Worst-Case zu betrachten. Auch die Reduzierung des Kolkschutzdurchmessers und damit der in Anspruch genommenen Meeresbodenfläche, welcher stets mit dem Durchmesser der Fundamente korrespondiert, ist in der weiteren Optimierungsplanung denkbar und möglich.

Durch die Errichtung des OWP Gennaker auf einer Windvorrangfläche mit dem bereits in Betrieb befindlichen OWP Baltic 1 wird dem Prinzip der Bündelung gefolgt. Auch die Verlegung der Kabel für die Netzanbindung ist somit innerhalb bestehender Leitungskorridore möglich, so dass andernorts zusätzliche Eingriffe in Natur und Landschaft vermieden werden und eine möglichst sparsame Flächeninanspruchnahme erfolgt.

Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme wird durch zweimaliges Aufsetzen der für die jeweilige Operation eingesetzten Schiffe pro Standort und durch die Nutzung der Einspültechnik für die Verlegung der Kabel minimiert.

Zur Vermeidung und Verringerung von Emissionen und Immissionen in die Umwelt werden alle technischen Maßnahmen ergriffen. 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 Flughindernisse werden miteinander synchronisiert sowie mit den Feuern der Schifffahrtshinderniskennzeichnung harmonisiert. Um die Sicherheit des unterseeischen U-Boot-Verkehrs zu gewährleisten, werden Sonartransponder als passives Sicherungsmittel 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.

Durch die Einhaltung des sog. „2K-Kriteriums“ durch Überdeckung der windparkinternen Verkabelung mit Sand wird sichergestellt, dass in 20 cm Tiefe eine Erhöhung

der Sedimenttemperatur von maximal 2 K eingehalten wird und somit die benthische Lebensgemeinschaft nicht erheblich nachteilig beeinflusst wird. Die gewählte Überdeckungshöhe der parkinternen Verkabelung beträgt dabei 0,7 - 1,25 m. Somit ist von einer geringen Struktur- und Funktionsveränderung auszugehen, da die Emissionen nur die unmittelbare Kabelumgebung betreffen.

Zur Senkung der Lärmimmissionen der Installation der Gründungselemente gelten folgende Anforderungen, um den Schutz der Meeressäuger als potenziell betroffenes Schutzgut zu gewährleisten. Nach UBA (2011) ist ein Schallschutzpegel von 160 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle bzw. des Spitzenpegels von 190 dB einzuhalten. Zudem ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, dass sich im Nahbereich um die Schallquelle (Rammstelle) von mindestens 750 m keine marinen Säugetiere aufhalten. Die spezifischen Maßnahmen zur Lärminderung für das Vorhaben werden in einem Schallschutzkonzept erarbeitet und der Genehmigungsbehörde rechtzeitig vor Baubeginn vorgelegt. Zudem orientiert sich der Bauablauf als weitere vorsorgende Maßnahme zum Schutz der Meeressäuger vor baubedingten Umweltwirkungen an der Saisonalität der Schweinswalpräsenz. Der Bauablauf wird so organisiert, dass die Gründungsarbeiten weitestgehend außerhalb der Zeiten erhöhter Schweinswalpräsenz während der Sommermonate bzw. außerhalb der schweinswalsensiblen Zeit (gem. BfN-Definition ist die sensible Zeit von Juni bis einschließlich September) stattfinden. Während der schweinswalsensiblen Zeit werden keine Standorte gerammt, die sich näher als 8 km zu umliegenden Schutzgebieten befinden. Sofern möglich werden darüber hinaus die Rammarbeiten so organisiert, dass sie sich sukzessive von den Schutzgebieten entfernen. Somit können Störungen, insbesondere

Meide- und Fluchtverhalten von Schweinswalen, soweit wie möglich minimiert werden. Eine Überprüfung der Möglichkeit zeitgleicher Rammungen in anderen Bauvorhaben im Meeresgebiet (Umfeld von ca. 30 km) ergab, dass eine projektübergreifende Baukoordinierung nicht erforderlich ist. Kumulierende Wirkungen durch Schallbelastung sind nach heutigem Kenntnisstand aufgrund der Entfernungen der Projektkulisse und dem Vorhandensein von ausreichend Ausweichflächen sicher auszuschließen.

Die genannten Angaben zur Verminderung von Lichteinwirkungen können in Bezug auf Tiere insofern ergänzt werden, als dass es zur Anwendung allseitig geschlossener und abgedichteter Leuchten kommt, so dass ein Eindringen in diese von z. B. Vögeln und / oder Insekten verhindert wird. Mögliche Individuenverluste durch Töten von Tieren im Zuge des Vorhabens werden durch einzelne Maßnahmen wirksam vermieden. Bestimmte Konstruktionsmerkmale stellen sicher, dass Quartiermöglichkeiten in oder an den Bauwerken, z. B. für Vögel und Fledermäuse in den Gondeln der OWEA, möglichst vermieden werden. Auch zum Schutz vor Witterung sind alle großen Anlagenteile der Bauwerke gekapselt bzw. abgedichtet. Dadurch können Eindringmöglichkeiten wirksam vermieden und das Tötungs- bzw. Verletzungsrisiko für Vögel und Fledermäuse reduziert werden.

In Bezug auf das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit, kann in Nächten mit Rammarbeiten unter schallausbreitungsgünstiger Wetterlage und unter Berücksichtigung von worst-case-Annahmen an den maßgeblichen Immissionsorten eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes von 35 dB(A) (in Abhängigkeit von dem Rammort und dem Abstand zum Immissionsort) nicht ausgeschlossen werden. Dementsprechend ist die Notwendigkeit von Maßnahmen für den

Lärmschutz in der Bauphase zu prüfen. Diese können z. B. die Verwendung von geräuscharmen Rammeinrichtungen, das Rammen zu Zeitpunkten mit schallausbreitungungünstigen Wetterlagen, eine nachgelagerte vertiefende Baulärmprognose bei Vorlage neuer Erkenntnisse von vergleichbaren OWP-Errichtungen und baubegleitende Luftschallimmissionsmessungen zur Nachtzeit umfassen.

Im Bau und Betrieb des OWP Gennaker erfolgt grundsätzlich ein sparsamer Umgang mit Wasser und anderen Stoffen sowie Materialien. 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.

Das Rückbauverfahren wird entsprechend den zum Rückbauzeitpunkt technischen Möglichkeiten in schonender Form für den Naturraum erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass die oberen Teile der OWEA und der USP vergleichbar dem Aufbau mit Hilfe von Installationsschiffen, die sich auf dem Meeresboden aufjacken, demontiert werden. Die Fundamente werden in ca. 1-2 m Tiefe unter dem Meeresboden abgetrennt und abtransportiert. Die Kabel können in schonender Form aus dem Meeresboden gezogen werden, so dass es nur zu geringen Auswirkungen in Bezug auf die Meeresbodenoberfläche und die Flora und Fauna kommt, die voraussichtlich in ihrer Intensität unter den Auswirkungen des Verlegeverfahrens einzuordnen sind.

Der OWP Gennaker setzt die Vorgaben des KrWG (Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen) um, indem in erster Linie zur Schonung der natürlichen Ressourcen Abfälle vermieden werden. Die trotz der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

von Abfällen unvermeidbaren Abfälle werden den gesetzlichen Vorschriften entsprechend so weit wie möglich einer Verwertung und andernfalls einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Ein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko für die Artengruppe Vögel am untersuchten Standort wurde nicht festgestellt, dennoch wurde vorsorglich im Rahmen eines Risikomanagements ein Kollisionsmonitoringkonzept vorgesehen.

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.

Die StUK4-konforme Basisuntersuchung im Vorhabengebiet ergab keine erhöhte Aktivität und damit auch kein erhöhtes Kollisionsrisiko für die Artengruppe Fledermäuse am untersuchten Standort. Dem Vorsorgeprinzip folgend ist ein Monitoring der Fledermäuse für die ersten zwei Betriebsjahre vorgesehen.

Neben der Reduzierung der Beleuchtung erfolgt eine Verringerung der optischen Wahrnehmbarkeit des OWP auch durch eine fast ausschließliche Farbgebung in einem matten Lichtgrau (RAL 7035), welche nur durch die Schiffs- und Luftverkehrskennzeichnung geringfügig unterbrochen wird. Die Hinderniskennzeichnung sowohl für die Luftfahrt als auch die Schifffahrt wird grundsätzlich auf das erforderliche sicherheitsrelevante Mindestmaß reduziert. Die eingesetzten Feuer der Schiff- und Luftfahrthinderniskennzeichnung werden synchronisiert sowie untereinander harmonisiert.

Es erfolgt eine Baufeldkennzeichnung mittels Tonnen sowie eine temporäre Kennzeichnung der Monopiles bzw. Transition Pieces mit Seelaternen entsprechend des Baufortschritts. Weiterhin erhalten die Bauwerke eine spezifische Farbgestaltung (gelber Anstrich der WEA im unteren Bereich, darüber grauer Anstrich mit roten Streifen an Turm / Gondel / Rotorblättern; gelber Anstrich der USP). Nähere Informationen dazu sind den Kennzeichnungskonzepten bzw. dem SchuSiKo zu entnehmen.

Weiterhin wird durch den Einsatz eines Verkehrssicherungsschiffes im Bauzeitraum bzw. eine 24/7-Überwachung durch die Marine Coordination die Verkehrssicherheit erhöht.

Durch Untersuchungen im Hinblick auf eine mögliche Kampfmittelbelastung wird im Zuge der Bauvorbereitungen dafür Sorge getragen, dass sich im Umfeld der Offshore-Standorte sowie internen Parkverkebelung keine gefährlichen Altlasten befinden und sichere Installationsabläufe gewährleistet werden. Im Fall von Kampfmittelfunden während des sog. UXO-Surveys ist der Munitionsbergungsdienst zu informieren und das weitere Vorgehen (z. B. Bergung) abzustimmen.

Weitere Gefahren ergeben sich durch Havarien wie z. B. Brand oder Ausfall der Systeme. Die Havariegefahr wird grundsätzlich durch eine 24/7 besetzte Leitwarte, Brandmelde- und Löschanlagen auf den USP, Schutzkonzepte und regelmäßige Instandhaltungsarbeiten verringert. Des Weiteren erfolgen eine geeignete Lagerung und ein ordnungsgemäßer Transport von wassergefährdenden oder störfallrelevanten Stoffen.

Auf den Gondeln der WEA gibt es Windenbetriebsflächen, von welchen (verletzte) Personen auch in Notfällen geborgen werden können. Beide Umspannplattformen werden auf dem Roof-Deck jeweils mit einer Notwindenbetriebsfläche ausgestattet,

die im Notfall – z. B. für die Bergung von verletzten Personen - mittels Helikopter über entsprechende An- und Abflugkorridore erreicht und verlassen werden kann.

Durch die Nutzung eigenerzeugter Energie ist von einer energiesparenden Betriebsweise des OWP auszugehen.

Gemäß § 12 Abs. 1 NatSchAG M-V gilt die Errichtung von Offshore-Anlagen als Eingriff in Natur und Landschaft im Sinne der Naturschutzgesetzgebung.

Die erheblichen und auszugleichenden Beeinträchtigungen durch den OWP Gennaker, welche nicht allein durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ausreichend eingeschränkt werden können, umfassen die Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens und die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes. Zudem wird ein erheblicher Eingriff im Hinblick auf faunistische Sonderfunktionen angenommen. Dieser beinhaltet die baubedingte und somit temporäre erhebliche Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion für Schweinswale durch die bauzeitlichen Störungen durch Unterwasserschall beim Rammen sowie den anlage- und betriebsbedingten Teilverlust von Lebensraum für Seevögel (Trauerente, Eisente, Sterntaucher, Prachtaucher, Trottellumme, Tordalk, Gryllteiste (Alken)).

Nach Möglichkeit soll ein multifunktionaler Ausgleich erfolgen, d. h. durch eine oder mehrere Maßnahmen können mehrere betroffene Schutzgüter ausgeglichen werden.

Die erforderliche Kompensation für den OWP kann nicht im Küstenmeer durchgeführt werden, da dort kein Aufwertungspotenzial entsprechender Quantität verfügbar ist. Damit ist der Eingriff im engeren Sinne nicht ausgleichbar. Aus diesem Grunde muss die Kompensation im Wesentlichen den Charakter einer Ersatzmaßnahme tragen, d. h. einer Maßnahme, die nicht alle Anforderungen, die an einen funktionalen Ausgleich gestellt werden, erfüllen muss

bzw. kann. Ersatzmaßnahmen müssen jedoch nach Möglichkeit an die betroffenen ökologischen und ästhetischen Funktionen des betroffenen Landschaftsraumes anknüpfen. Dabei sind die landschaftsraumtypischen Eigenarten zu berücksichtigen.

Durch die vorgesehene 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 Kompensationsbedarfe auf dieser Planungsebene vorsorglich additiv berücksichtigt werden.

Der Kompensationsbedarf von 442,82 ha Eingriffsflächenäquivalenten (EFÄ) wird durch die geplante Kompensationsmaßnahme E 1 „Optimierung des Wasseraustausches zwischen Kleinem und Großem Jasmunder Bodden durch Baumaßnahmen am Lietzower Damm sowie am Pulitzer Damm“ mit einer Bebuchung von 906,00 ha KFÄ (Kompensationsflächenäquivalente) vollständig gedeckt.

Aufgrund der Lage in der Landschaftszone Arkonasee 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 erfüllt. Dort heißt es: „Mit einer erweiterten Öffnung des Lietzower Damms erfolgt eine bessere Durchmischung des

Kleinen Jasmunder Boddens. Die Maßnahme entspricht dem Maßnahmentyp 5.50 gemäß Kap. 6.3 der „Hinweise zur Eingriffsregelung für den marinen Bereich“ (HzE marin).

Neben der Erbringung von Kompensationsmaßnahmen für die 2016 beantragte Anlagenhöhe von 175 m mit einem Flächenäquivalent von 118,22 ha ist für den Eingriff ins Landschaftsbild aufgrund der zusätzlich beantragten Anlagenhöhe von 15 m ein zusätzliches Ersatzgeld von 694.766,16 € zu zahlen.

#### 7.14 Zusammenfassung der ermittelten Umweltauswirkungen

Ausgangspunkt der vorliegenden ökologischen Risikoanalyse bildete eine Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse der Umwelt im Untersuchungsraum. Sie schließt eine Beurteilung der Bedeutung des Schutzgutes sowie eine Abschätzung der Empfindlichkeit gegenüber zusätzlichen Belastungen ein.

Im Rahmen der Konfliktanalyse (Auswirkungsprognose) wurden die Ergebnisse der Zustandsanalyse und die vorhabenbedingten Wirkungen auf die Umwelt (Wirkfaktoren) zusammengeführt. Dabei wurden für die einzelnen Schutzgüter Umweltauswirkungen durch das Vorhaben ermittelt (prognostiziert) und beschrieben. Grenzüberschreitende Umweltauswirkungen wurden ausgeschlossen.

**Die Untersuchung der Umweltverträglichkeit hat gezeigt, dass vom geänderten Vorhaben (gem. § 16 BImSchG) unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Umweltvorsorge keine Umweltauswirkungen ausgehen werden, die einer Änderungsgenehmigung entgegenstehen.**

## 8 Abkürzungsverzeichnis

BfN	Bundesamt für Naturschutz
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BNatschG	Bundesnaturschutzgesetz
BK	Beurteilungsklasse
CEF	Continuous Ecological Function
DFÜ	Datenfernübertragung
FCS	Favourable Conservation Status
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFH-VVU	FFH-Verträglichkeits-Voruntersuchung
IfAÖ	Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LEP	Landesraumentwicklungsprogramm
MSL	mittlerer Wasserstand
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
OWEA	Offshore Windenergieanlage
OWP	Offshore Windpark
RL	Richtlinie
SchuSiKo	Schutz- und Sicherheitskonzept
TdV	Träger des Vorhabens
UJ	Untersuchungsjahr
USP	Umspannplattform
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WEA	Windenergieanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie