

# LNG Terminal Wilhelmshaven

Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren nach § 68 WHG

Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des  
Vorhabens (UVP-Bericht)

Antragsteller:

**Niedersachsen**  
Ports

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG





Rev.-Nr. 2-0	04.07.2022	C. Mieth	K. Zorn
Version	Datum	geprüft	freigegeben

<b>Antragsteller</b>			
	Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG Niederlassung Wilhelmshaven Pazifik 1 26388 Wilhelmshaven	Ansprechpartner:	B. Seher
		Tel.:	+49 (0) 4421-409 80-462
		E-Mail:	b.seher@jadeweserport.de

<b>Auftragnehmer</b>			
	IBL Umweltplanung GmbH Bahnhofstraße 14a 26122 Oldenburg Tel.: +49 (0)441 505017-10 www.ibl-umweltplanung.de	Zust. Abteilungsleitung:	K. Zorn
		Projektleitung:	C. Mieth
		Bearbeitung:	C. Mieth, Dr. H. Wendeln, Dr. C. Hinz, M. Joost, T. Bombeck, L. Szostek, R. Richter
		Projekt-Nr.:	1456

<b>Subunternehmer/Partner</b>			
	BioConsult GmbH & Co. KG Auf der Muggenburg 30 28217 Bremen Tel.: +49 (0)421 694981-21 https://www.bioconsult.de	Projektleitung:	F. Bachmann
		Bearbeitung:	F. Bachmann, Dr. S. Jaklin N. Peschel
		Projekt-Nr.	888



## **Gliederung des UVP-Berichts**

---

- Kap. 1 Einleitung
- Kap. 2 Schutzgut Mensch (insbesondere die menschliche Gesundheit)
- Kap. 3 Schutzgut Pflanzen
  - 3.1 Biotope/Lebensraumtypen/Pflanzen seeseitig
  - 3.2 Biotope/Lebensraumtypen/Pflanzen landseitig
- Kap. 4 Schutzgut Tiere
  - 4.1 Fische und Rundmäuler
  - 4.2 Makrozoobenthos
  - 4.3 Meeressäuger
  - 4.4 Brutvögel
  - 4.5 Gastvögel
  - 4.6 Sonstige Fauna
- Kap. 5 Schutzgut Biologische Vielfalt
- Kap. 6 Schutzgut Fläche
- Kap. 7 Schutzgut Boden
- Kap. 8 Schutzgut Wasser
  - 8.1 Oberflächenwasser
  - 8.2 Grundwasser
- Kap. 9 Schutzgut Luft
- Kap. 10 Schutzgut Klima
- Kap. 11 Schutzgut Landschaft
- Kap. 12 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Kap. 13 Wechselwirkungen
- Kap. 14 Anfälligkeit des Vorhabens
- Kap. 15 Belange des Gebiets- und Artenschutzes
- Kap. 16 Nullvariante

Kap. 17 Kumulative Auswirkungen mit Vorhaben Dritter

Kap. 18 Maßnahmen zur Verminderung, dem Ausgleich und Ersatz erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen sowie Überwachungsmaßnahmen

Kap. 19 Anhang

### **Bearbeitung des UVP-Berichts**

IBL Umweltplanung: Kap. 1 - 2, Kap. 3 (landseitige Flora), Kap. 4 (landseitige Fauna, Meeressäuger),  
Kap. 9 - 11, Kap. 14 - 19

BioConsult Bremen: Kap. 3 (seeseitige Flora), Kap. 4 (seeseitige Fauna), Kap. 5 - 8, Kap. 12, 13

## Kap. 1 Einleitung

---

### Inhalt

1	Einleitung .....	1
1.1	Rechtliche Grundlagen und Arbeitsinhalte .....	1
1.2	Methode.....	1
1.3	Datengrundlagen.....	6
1.4	Vorhabenmerkmale und -wirkungen .....	7
1.4.1	Kurzbeschreibung des Vorhabens .....	7
1.4.2	Vorhabenmerkmale hinsichtlich der Vermeidung, Verminderung und des Ausgleichs erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen.....	14
1.4.3	Vorhabenwirkungen .....	16
1.4.4	Betroffene Schutzgüter.....	19
1.5	Hinweise zu den geprüften Planungsalternativen.....	20
1.6	Vorbelastung und Zusammenwirken.....	20
1.7	Untersuchungsgebiet .....	21
1.7.1	Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets .....	21
1.7.2	Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets.....	21
1.8	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	26

### Abbildungen

Abbildung 1.4-1:	Lage des Vorhabens im Raum.....	8
Abbildung 1.4-2:	Geplantes Vorhaben mit seinen Teilmaßnahmen.....	9
Abbildung 1.4-3:	Übersichtsplan zum FSRU-Anleger .....	10
Abbildung 1.4-4:	Übersicht über die Initialbaggerflächen und -tiefen.....	12
Abbildung 1.4-5:	Zonen mit künftigem Unterhaltungsaufwand .....	13

### Tabellen

Tabelle 1.2-1.	Muster-Bewertungsrahmen – Schutzgut XY.....	2
Tabelle 1.2-2:	Matrix zur Ermittlung des Veränderungsgrades.....	4
Tabelle 1.2-3:	Definitionen des Veränderungsgrades .....	4
Tabelle 1.2-4:	Beschreibung „Dauer der Auswirkung“ .....	4
Tabelle 1.2-5:	Beschreibung „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ .....	5
Tabelle 1.3-1:	Verwendete Fachgutachten zur Beschreibung der Vorhabenswirkungen .....	6
Tabelle 1.4-1:	Übersicht über die Bauzeiten zum Vorhaben .....	14
Tabelle 1.4-2:	Untersuchungsrelevante Vorhabenwirkungen .....	16
Tabelle 1.4-3:	Übersicht über mögliche Vorhabenswirkungen und potenziell betroffene Schutzgüter .....	19
Tabelle 1.7-1:	Nächstgelegene Schutzgebiete .....	24



## 1 Einleitung

Am Umschlaganleger Voslapper Groden (UVG) in Wilhelmshaven soll ein LNG Import-Terminal zur Anlandung und Regasifizierung von Flüssigerdgas (LNG) errichtet und betrieben werden. Über das LNG Import-Terminal sollen LNG-Mengen zur Erzeugung von jährlich rd. 7,5 Mrd. Nm<sup>3</sup> Erdgas importiert werden. In diesem Zusammenhang plant die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG (NPorts) die Erweiterung des Umschlaganlegers Voslapper Groden (UVG). Antragsgegenstand sind:

- Maßnahme 1: Änderung des bestehenden Umschlaganlegers Voslapper Groden (UVG): Errichtung und Betrieb eines Anlegerkopfes nordöstlich des bestehenden Anlegers 1 der UVG
- Maßnahme 2: Vertiefung eines ca. 41,2 ha großen Zufahrtsbereichs zwischen der bestehenden Fahrrinne und dem Anlegerkopf durch Ausbaggerung auf eine Tiefe von -15,5 m NHN (-13,0 m SKN)
- Maßnahme 3: Vertiefung der bestehenden Liegewanne im Bereich des Liegeplatzes des neuen Anlegerkopfes durch Ausbaggerung auf eine Tiefe von -16,0 m NHN (-13,5 m SKN)

Die Zulassung wird über ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren nach § 68 WHG beantragt. Der vorliegende UVP-Bericht dient der Zulassungsbehörde als Grundlage für die behördliche UVP im Rahmen der Vorhabenzulassung.

### 1.1 Rechtliche Grundlagen und Arbeitsinhalte

#### Rechtliche Grundlagen

Das Vorhaben fällt mit seinen wasserrechtlichen Zulassungsbestandteilen in den Anwendungsbereich des UVPG. Der Bestandsanleger unterfällt der Anlage 1 Nr. 13.11.1 „Bau eines mit einem Binnen- oder Seehafen für die Seeschifffahrt verbundenen Landungssteiges zum Laden oder Löschen von Schiffen, der Schiffe mit mehr als 1.350 t aufnehmen kann“. Da bei der Zulassung der Bestandsanlage im Jahr 1979 keine UVP durchgeführt wurde, ist für die Änderung (Maßnahme 1) eine UVP-Vorprüfung nach Maßgabe des § 9 Abs. 2 UVPG durchzuführen. Für die Maßnahmen 2 und 3 besteht nach Nr. 13.18.1 der Anlage 1 des UVPG i.V.m. § 7 Abs. 1 UVPG eine Pflicht zur allgemeinen Vorprüfung.

### 1.2 Methode

Die zugrunde gelegte Methodik zur Beschreibung und Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen orientiert sich am „Leitfaden für Umweltverträglichkeitsuntersuchungen an Bundeswasserstraßen“ (BMVBS 2007)<sup>1</sup>. Dieser gibt allgemeingültige Empfehlungen zur Klassifizierung der Wertigkeiten.

#### Beschreibung des Ist-Zustands

Die Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile (Ist-Zustand) nach § 16 UVPG erfolgt schutzgutbezogen unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und allgemein anerkannter Prüfungsmethoden (BMVBS 2007). Gemäß der Vorgaben des UVPG und Ziffer 0.5.1.2 der UVPVwV ist

<sup>1</sup> Bestandteil des Leitfadens des BMVBS ist u.a. die Anlage 4 mit einem Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen (BfG 2011), an dem sich die Bewertungsmethodik des vorliegenden UVP-Berichts orientiert.

der Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben, der unmittelbar vor Beginn der Vorhabenverwirklichung gegeben sein wird. Es werden daher bei der Darstellung des Ist-Zustands Vorhaben Dritter berücksichtigt, die die Schutzgüter nach UVPG betreffen und die zum Zeitpunkt der Errichtung des Vorhabens bereits umgesetzt werden. Auf Grundlage vorliegender Informationen zu diesen Vorhaben wird der „planerische Ist-Zustand“ der Umwelt bis unmittelbar vor der Vorhabenverwirklichung beschrieben.

### Bewertung des Ist-Zustands

Im UVP-Bericht sind fachliche Bewertungen des Ist-Zustands (bzw. des planerischen Ist-Zustands) und des Prognose-Zustands vorzunehmen. Für Planfeststellungsvorhaben an Bundeswasserstraßen liegt mit dem Entwurf der Anlage 4 des Leitfadens des BMVBS (BMVBS 2007; BfG 2011) eine methodische Empfehlung der Bundesanstalt für Gewässerkunde vor, die sich im Grundsatz auch auf andersartige Planfeststellungsvorhaben anwenden lässt. Die Bewertung des Ist-Zustands und des Zustands bei Nichtdurchführung des Vorhabens (Nullvariante) erfolgt dementsprechend auf der Basis eines gebietsbezogenen Referenzsystems bzw. gebietsbezogener Leitbilder und Ziele (BfG 2011).

Das gebietsbezogene Referenzsystem stellt den aus umweltschutzfachlicher Sicht formulierten Referenzzustand der Schutzgüter gem. UVPG im Untersuchungsgebiet dar. Es bildet die fachliche Basis der Bewertungen des Ist-Zustands und des Prognose-Zustands der Schutzgüter. Bestehende Nutzungen sind zu berücksichtigen.

Ein wesentliches Element des Bewertungsansatzes von BfG (2011) ist sowohl für den Ist- als auch für den Prognose-Zustand „[...] die Klassifizierung von Schutzgutzuständen mittels einer fünfstufigen ordinalen Skala“. Die Wertstufen werden wie folgt definiert:

Wertstufe 5: sehr hohe Wertigkeit / Wertstufe 4: hohe Wertigkeit / Wertstufe 3: mittlere Wertigkeit / Wertstufe 2: geringe Wertigkeit / Wertstufe 1: sehr geringe Wertigkeit

Die Wertstufe 5 (sehr hohe Wertigkeit) entspricht nach BMVBS (2007) dem „Referenzzustand“ eines Schutzgutes mit „keinen bis höchstens geringfügigen Belastungen durch den Menschen“. Die Wertstufe 1 (sehr geringe Wertigkeit) ist durch starke anthropogene Belastungen geprägt. Die schutzgutbezogene Bewertung des Ist-Zustands erfolgt anhand eines Bewertungsrahmens, in dem die Ausprägung des Schutzguts für jede Wertstufe anhand geeigneter fachlicher Kriterien definiert wird. Durch die Verknüpfung der Bewertungskriterien und der Wertstufen ergibt sich für jedes Schutzgut eine entsprechende Matrix. In Tabelle 1.2-1 ist das Muster eines schutzgutspezifischen Bewertungsrahmens dargestellt.

**Tabelle 1.2-1. Muster-Bewertungsrahmen – Schutzgut XY**

Wertstufe		Definition der Wertstufe
5 - sehr hoch	sehr hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
4 – hoch	hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
3 - mittel	mittlere Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
2 - gering	geringe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3
1 - sehr gering	sehr geringe oder keine Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut xy	Ausprägung Kriterium 1 Ausprägung Kriterium 2 Ausprägung Kriterium 3

Die Aufstellung der Bewertungsrahmen erfolgt in den jeweiligen Schutzgutkapiteln. Schutzgutsspezifische Ziele werden mit einer bestimmten Ausprägung der Leitparameter verknüpft. Die in der Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (BfG 2011) dargestellten Bewertungsrahmen werden als Grundlage herangezogen.

### **Voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens (Nullvariante)**

Gemäß Anlage 4 (3) des UVPG ist zudem eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens (Nullvariante) darzustellen. Die Darstellung der Nullvariante hat zu erfolgen, sofern diese Entwicklung gegenüber dem aktuellen Zustand mit zumutbarem Aufwand auf der Grundlage der verfügbaren Umweltinformationen und wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeschätzt werden kann. Dies schließt die Beschreibung der vorhandenen Vorbelastungen mit ein. Die Betrachtung erfolgt jeweils auf Ebene der einzelnen Schutzgüter.

### **Prognose und Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen**

Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der Auswirkungen auf die Schutzgüter sind die zu erwartenden, vom Vorhaben ausgehenden Wirkprozesse und -faktoren.

Im Rahmen des vorliegenden UVP-Berichtes werden anhand naturwissenschaftlicher Grundlagen die zu erwartenden direkten und indirekten Auswirkungen ermittelt, beschrieben und anschließend bewertet. Unterschieden wird zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen. Bei Prognose-schwierigkeiten wird der sogenannte „worst case“ angenommen. Gleiches gilt für noch nicht hinreichend bekannte Wirkungen. Auf bestehende Schwierigkeiten (z.B. technische Lücken und fehlende Kenntnisse) gemäß Anlage 4 (11) des UVPG wird hingewiesen.

Zur Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen wird zunächst der Veränderungsgrad bestimmt. Anschließend werden die „Dauer der vorhabenbedingten Auswirkung“ (zeitliche Dimension) und die „räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ (räumliche Dimension) herangezogen, um die Erheblichkeit der Auswirkungen zu bewerten. Alle Aussagen beziehen sich ausschließlich auf das schutzgutspezifische Untersuchungsgebiet und die zu erwartenden vorhabenbedingten Veränderungen eines Schutzgutes.

Nachfolgend werden die einzelnen Parameter zu der Beschreibung einer Auswirkung erläutert.

#### Grad der Veränderung

Der „Veränderungsgrad“ wird durch die Intensität der vorhabenbedingten Wertveränderung bestimmt. Entsprechend der 5-stufigen Bewertung von Ist- und Prognosezustand und der Möglichkeit einer positiven bzw. negativen (nachteiliger) Veränderung, ergeben sich für den Veränderungsgrad neun Stufen (Tabelle 1.2-3).

BfG (2011) setzt voraus, dass eine negative Auswirkung auf einen höherwertigen Ist-Zustand auch zu einem größeren Veränderungsgrad (als rechnerisch nachvollziehbar) führt, schlägt die folgende Bewertungsmatrix vor (Tabelle 1.2-2) und erläutert dazu: *„Die Grundannahme ist, dass eine Auswirkung auf höher bewertete Schutzgutzustände auch zu einem höheren Veränderungsgrad führt. Folglich wird den Übergängen von und nach hoch bewerteten Zuständen (Wertstufen 4 und 5) eine stärkere Bedeutung zugemessen als den Übergängen von bzw. nach gering bewerteten Zuständen. Dies spiegelt sich in der nachfolgenden 5x5-Matrix wider. Diese Matrix kann im Einzelfall auch modifiziert werden.“*

**Tabelle 1.2-2: Matrix zur Ermittlung des Veränderungsgrades**

		Ist-Zustand				
		1	2	3	4	5
Prognose-Zustand	1	0*	-1	-2	-3	-4
	2	1	0	-1	-2	-4
	3	2	1	0	-1	-3
	4	3	3	2	0	-2
	5	4	4	4	2	0

Erläuterung: Graue hervorgehoben wurden Fälle, in denen eine Wertstufenveränderung als besonders schwerwiegend und damit mit einem höheren (als sich rechnerisch ergebendem) Veränderungsgrad einzustufen ist.

\* Im Fall eines Ist-Zustands mit der Wertstufe 1 ist rechnerisch keine negative Bestandswertveränderung möglich. Um dem Vorsorgegrundsatz des UVPG gerecht zu werden, können auch in diesem Fall Auswirkungen als „negativ“ bewertet werden. Dies ist der Fall, wenn die Vorhabenwirkungen zu einer Verfestigung des ungünstigen Ist-Zustands führen.

Quelle: BfG (2011)

**Tabelle 1.2-3: Definitionen des Veränderungsgrades**

Veränderungsgrad								
-4	-3	-2	-1	0*	1	2	3	4
Extrem negativ	Stark bis übermäßig negativ	Mäßig negativ	Sehr gering bis gering negativ	Keine Veränderung	Sehr gering bis gering positiv	Mäßig positiv	Stark bis übermäßig positiv	Extrem positiv

Erläuterung: \* Siehe Anmerkung unter Tabelle 1.2-2

Quelle: BfG (2011)

### Dauer der Auswirkung

Die „Dauer der Auswirkung“ wird entsprechend Tabelle 1.2-4 eingestuft. Es handelt sich um eine planerische Setzung. Die Prognose umfasst die Dauer der vorhabenbedingten Veränderung des Schutzgutes sowie ggf. den Zeitraum der Regeneration, sofern eine Regeneration des Schutzgutes erfolgt bzw. prognostiziert wird (z.B. die Wiederbesiedlung einer durch Bauarbeiten vorübergehend in Anspruch genommenen Fläche).

**Tabelle 1.2-4: Beschreibung „Dauer der Auswirkung“**

Dauer der Auswirkung	Definition
<b>Kurzfristig</b>	Auswirkungsdauer: < 6 Monate
<b>Mittelfristig</b>	Auswirkungsdauer: 6 Monate bis ≤ 5 Jahre
<b>Langfristig</b>	Auswirkungsdauer: > 5 Jahre

### Räumliche Ausdehnung der Auswirkung

Die Ermittlung der „Räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ erfolgt in zwei Schritten:

1. Zunächst erfolgt die Beschreibung der von der Auswirkung betroffenen Fläche (tatsächliche Fläche, soweit bekannt).

2. Danach wird die von der Auswirkung betroffene Fläche in Relation zum Untersuchungsgebiet gesetzt (Operationalisierung).

Die Einteilung der „Räumlichen Ausdehnung der Veränderung“ ist daher relativ in Bezug auf das Untersuchungsgebiet definiert und unabhängig von der tatsächlichen Flächengröße. Eine Auswirkung, die sich auf den direkten Vorhabenbereich (z.B. Baustelle) bezieht und mehrere Hektar umfasst, muss z.B. als „lokal“ im Sinne der Definition bezeichnet werden.

**Tabelle 1.2-5: Beschreibung „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“**

Räumliche Ausdehnung	Definition
<b>Lokal</b>	Direkter Vorhabenbereich
<b>Mittelräumig</b>	Direkter Vorhabenbereich und Teile des (schutzgutspezifischen) Untersuchungsgebiets
<b>Großräumig</b>	Gesamtes (schutzgutspezifisches) Untersuchungsgebiet

Erläuterung: Die Einteilung ist relativ in Bezug auf das Untersuchungsgebiet definiert.

### Bewertung der Erheblichkeit

Nach § 16 (1) Nr. 5 UVPG sind die *erheblichen* vorhabenbedingten Auswirkungen zu ermitteln. Merkmale der Erheblichkeit sind nach BMVBS (2007) „z.B. die Intensität der Beeinträchtigung, die Größe der Eingriffsfläche, die funktionale Bedeutung und der naturschutzfachliche Wert der beanspruchten Fläche, die Dauer der Beeinträchtigung oder die Wiederherstellungsmöglichkeit bzw. das Regenerationsverhalten von Lebensraumtypen und Populationen“. BMVBS (2007) weist darauf hin, „dass auch viele als unerheblich beurteilte Einzelauswirkungen in der Summe zu erheblichen Auswirkungen führen können“.

In Anlage 4 des BMVBS-Leitfadens (2011) wird empfohlen, die Erheblichkeitsbewertung durch Verknüpfung des „Veränderungsgrades“, der „Dauer der Auswirkung“ und der „räumlichen Ausdehnung der Auswirkung“ vorzunehmen. Der „Veränderungsgrad“ bezieht sich dabei vor allem auf die unter dem Aspekt „räumliche Ausdehnung“ betroffene Fläche, während der Ausgangswert des Bestands i. d. R. das UG (oder Teil-UG) als größeren Bezugsraum hat. Orientiert am gebietsbezogenen Zielsystem (dieses liegt der Bewertung des Ist-Zustands zugrunde) ist nach BfG (2011) zu ermitteln, ob es sich um „nachteilige“ oder „vorteilhafte“ Auswirkungen handelt. Die Gewichtung der Bewertungskriterien „Veränderungsgrad“, „Dauer der Auswirkung“ und „Räumliche Ausdehnung der Auswirkung“ ist jeweils bezogen auf den Einzelfall vorzunehmen und zu begründen.

Bei der Bewertung der Erheblichkeit werden fünf Stufen unterschieden: Erheblich nachteilig / Unerheblich nachteilig / Weder nachteilig noch vorteilhaft / Unerheblich vorteilhaft / Erheblich vorteilhaft

Ob es sich um nachteilige oder vorteilhafte Auswirkungen handelt, ergibt sich aus dem gebietsbezogenen Zielsystem. Welches Gewicht den Komponenten Veränderungsgrad, Dauer der Auswirkung und räumliche Ausdehnung der Auswirkung zugemessen wird, wird jeweils schutzgutspezifisch entschieden und begründet.

### **Zusammenwirken mit Vorhaben Dritter**

Neben den Auswirkungen des Antragsgegenstands des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens wird das Zusammenwirken mit weiteren Vorhaben oder Tätigkeiten gemäß Anlage 4 Nr. 4 c ff) UVPG (unter Berücksichtigung einer möglichen Wirkungsverstärkung/-steigerung, Wirkungsverlängerung) betrachtet. Diese weiteren Vorhaben werden dann in die Untersuchung einbezogen, sofern sie bereits genehmigt sind bzw. zum Zeitpunkt der Genehmigung des Vorhabens „LNG Terminal WHV“ voraussichtlich genehmigt sein werden. Für den maßgeblichen Zeitpunkt der Vorhabengenehmigung „LNG

Terminal WHV“ ist demnach abzuschätzen, welche anderen Vorhaben zu diesem Zeitpunkt genehmigt sein werden. Diese werden vorsorglich berücksichtigt.

Ein Zusammenwirken verschiedener Vorhaben ist untersuchungsrelevant, wenn das andere Vorhaben ebenfalls auf das Untersuchungsgebiet und das relevante Schutzgut wirkt. Auch für das mögliche Zusammenwirken wird eine mögliche Wirkungsverstärkung/-steigerung (z.B. durch Emission schädigender Stoffe aus mehreren Quellen gleichzeitig) oder auch Wirkungsverlängerung (z.B. durch sich überlappende und ablösende Baustellen verschiedener Vorhaben im gleichen Gebiet) auf ein bestimmtes Schutzgut betrachtet.

Hinsichtlich der Prognose und Bewertung der Auswirkungen gelten die vorangehenden methodischen Hinweise hier entsprechend.

### 1.3 Datengrundlagen

Tabelle 1.3-1 gibt eine Übersicht über die Fachgutachten, die für die Beschreibung der Vorhabenswirkungen herangezogen werden.

**Tabelle 1.3-1: Verwendete Fachgutachten zur Beschreibung der Vorhabenswirkungen**

Untersuchung/Gutachten	Verfasser, Jahr	Antragsgegenstand PFV nach WHG	
		Maßnahme 1	Maßnahme 2 +3
Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung einschließlich geschützter und gefährdeter Pflanzenarten 2019+2020	IBL Umweltplanung (2021a)	x	x
Brutvogelerfassung 2019+2020	IBL Umweltplanung (IBL Umweltplanung 2020a, 2020b)	x	x
Gastvogelerfassung 2019+2020	IBL Umweltplanung (IBL Umweltplanung 2020a, 2021b)	x	x
Erfassung des Makrozoobenthos und von Fischlarven 2019+2020	Bioconsult (BioConsult Schuchardt & Scholle 2021)	x	x
Sidescan-Sonaruntersuchungen 2019	GEO Ingenieurservice Nord-West (Geo Ingenieurservice Nord-West 2019)	x	x
Immissionsprognose Luftschall (Bau)	Müller-BBM (2021a, 2022a)	x	x
Immissionsprognose Luftschall (Betrieb)	Müller-BBM (2021b, 2022b)	x	
Aussagen zur Erschütterung (Bauphase)	Fichtner (2021)	x	
Immissionsprognose Unterwasserschall (Bau)	Müller BBM (2021c)	x	x
Immissionsprognose Unterwasserschall (Betrieb)	Müller BBM (2020)	x	x
Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumabschätzung und Beweissicherung	IMP (IMP 2022)	x	x
Sedimentanalyse nach GÜBAK	Institut Dr. Nowak (2019)		x

Erläuterungen: Maßnahme 1 = Anlegerkopf und Schiffsbetrieb; Maßnahme 2 = Liegewanne, Maßnahme 3 = Zufahrt;

## **1.4 Vorhabenmerkmale und -wirkungen**

### **1.4.1 Kurzbeschreibung des Vorhabens**

#### **Antrags- und Untersuchungsgegenstand**

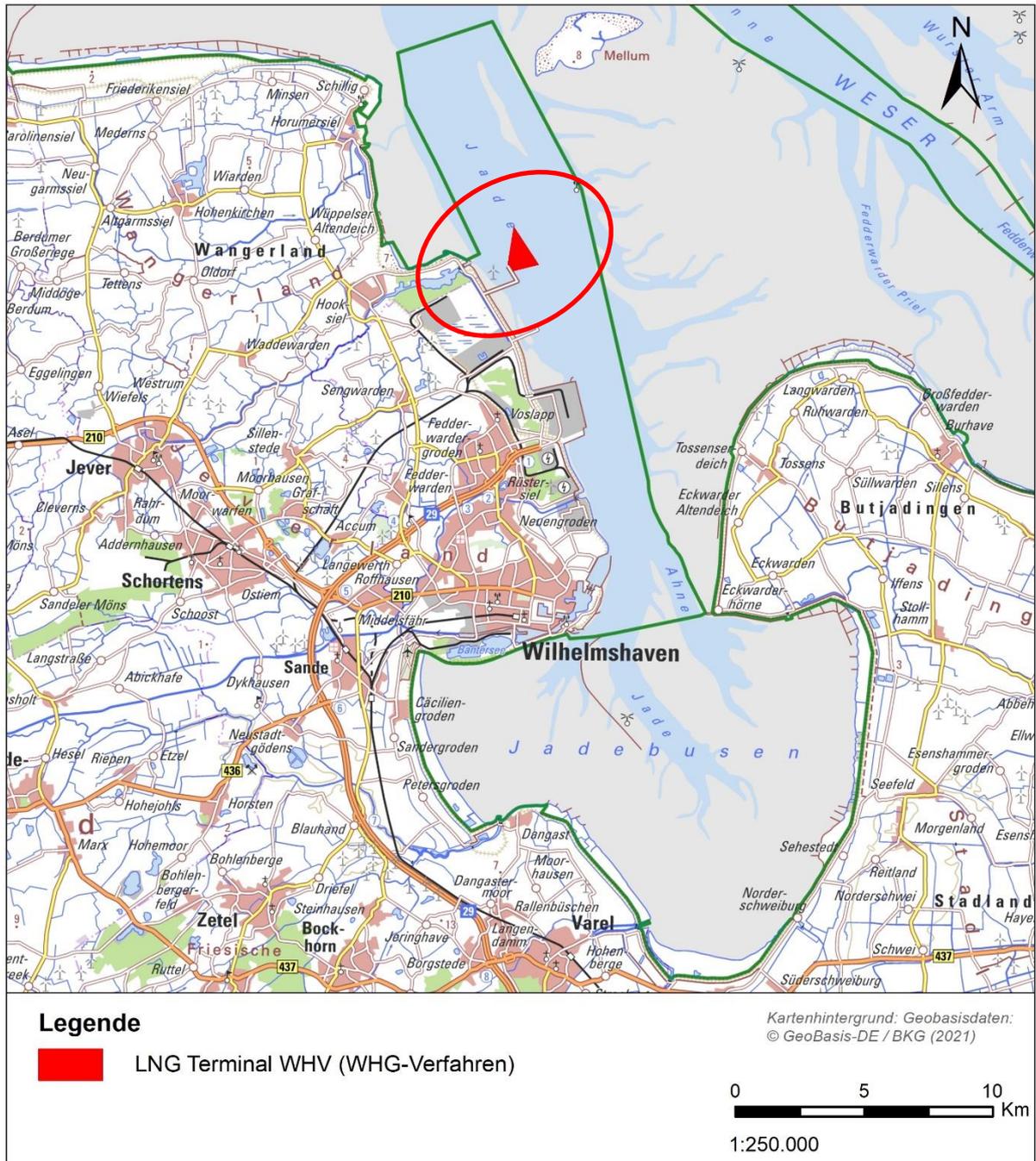
Beantragt wird die Zulassung des nachfolgenden Vorhabens nach § 68 WHG mit folgenden Maßnahmenteilen:

1. Maßnahme 1: Änderung des bestehenden Umschlaganlegers Voslapper Groden (UVG): Errichtung und Betrieb eines Anlegerkopfes nordöstlich des bestehenden Anlegers 1 der UVG
2. Maßnahme 2: Vertiefung eines ca. 41,2 ha großen Zufahrtbereich zwischen der bestehenden Fahrrinne und dem Anlegerkopf durch Ausbaggerung auf eine Tiefe von -15,5 m NHN (-13,0 m SKN)
3. Maßnahme 3: Vertiefung der bestehenden Liegewanne im Bereich des Liegeplatzes des neuen Anlegerkopfes durch Ausbaggerung auf eine Tiefe von -16,0 m NHN (-13,5 m SKN)

Diese Maßnahmenteile sind Gegenstand der nachfolgender Umweltuntersuchung. Dabei werden Maßnahme 2 und 3 nachfolgend zusammen beurteilt.

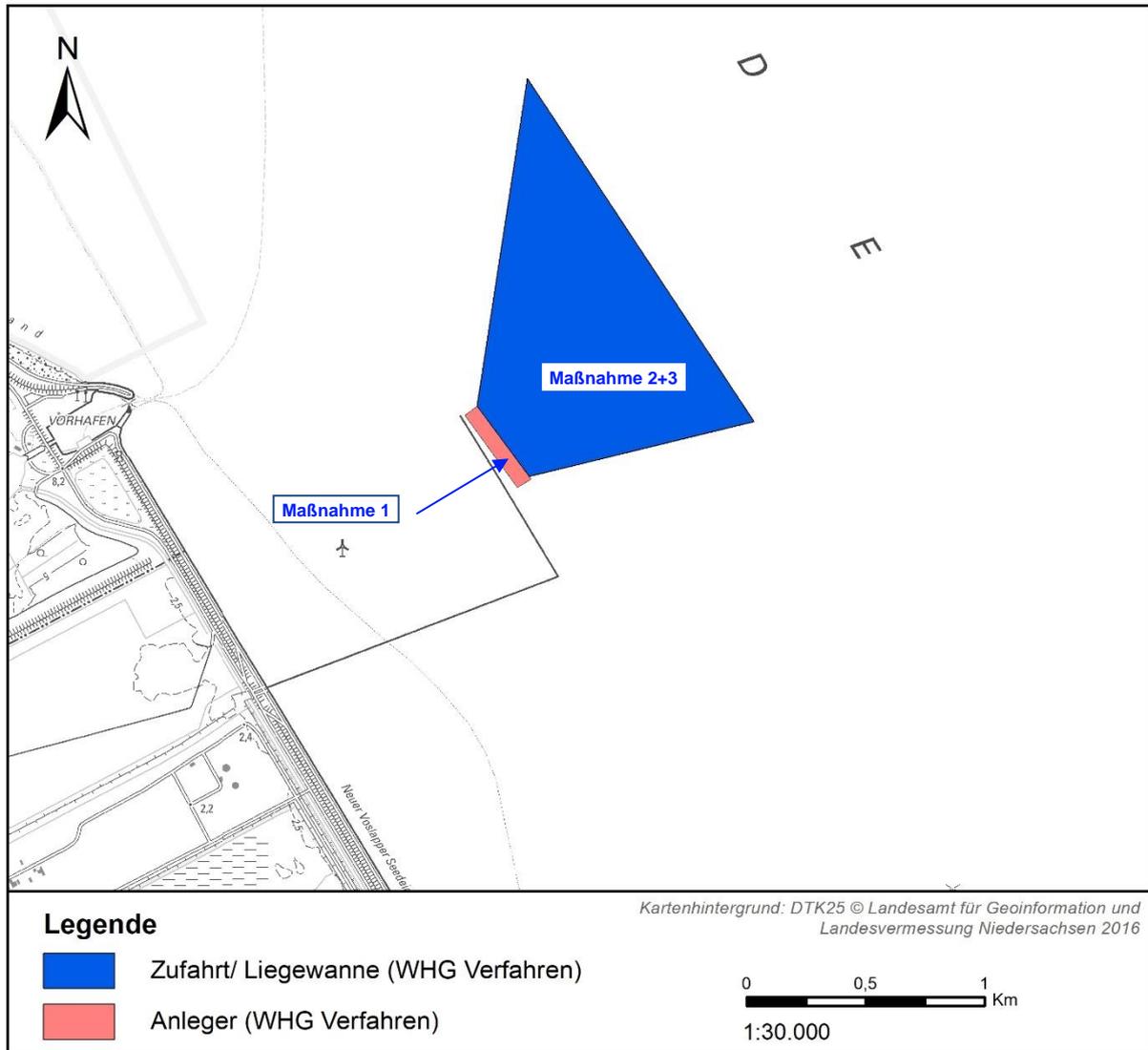
#### **Lage im Raum**

Der Projektstandort liegt an der Westseite der Jade im Regierungsbezirk Weser-Ems, Gemarkung Nordsee, Jade, Flur 001, Flurstück 1 (Anleger). Abbildung 1.4-1 zeigt die Lage des geplanten Vorhabens im Raum. Abbildung 1.4-2 gibt eine Übersicht zum Gesamtprojekt.



**Abbildung 1.4-1: Lage des Vorhabens im Raum**

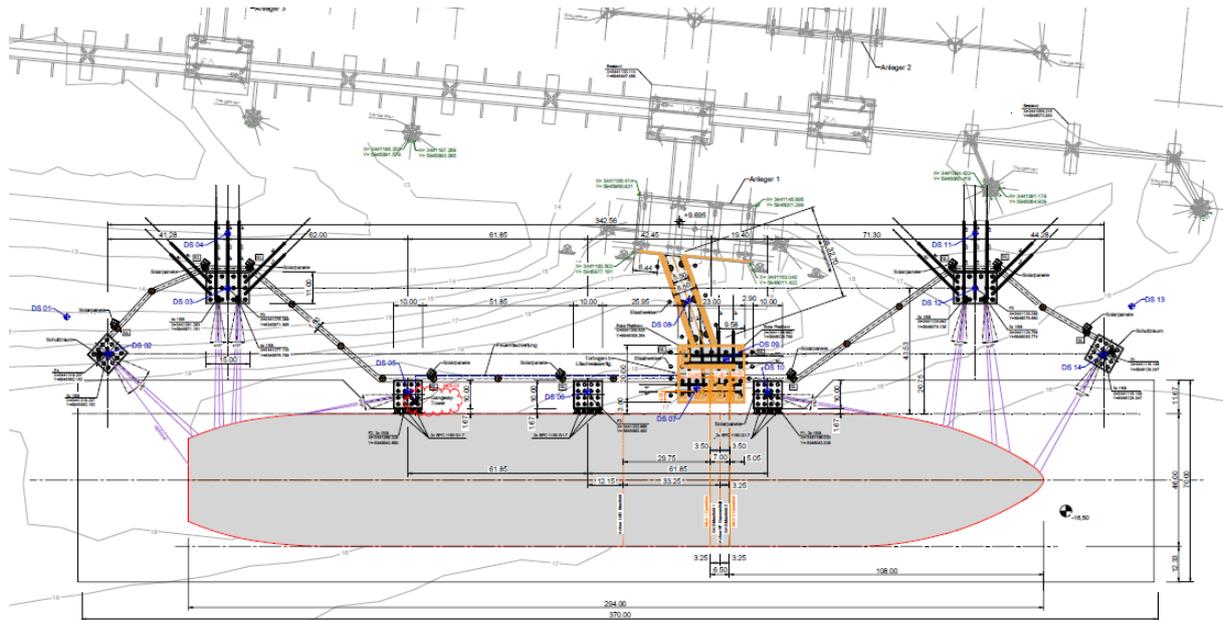
Erläuterung: Die grüne Linie zeigt die Nationalparkgrenze



**Abbildung 1.4-2: Geplantes Vorhaben mit seinen Teilmaßnahmen**

### **Maßnahme 1: Technische Beschreibung des Anlegerkopfes**

Die Anlegerinfrastruktur wird vor (Richtung Fahrwasser) den bestehenden Anleger 1 der UVG errichtet und beinhaltet im Wesentlichen eine Umschlagsplattform, vier Vertäu- und drei Anlegedalben, Zugangsstege und eine Zugangsbrücke mit Unterstützungen und sonstige Anlegerbauten. Abbildung 1.4-3 zeigt die geplante FSRU-Anlegergeometrie. Durch die Dalben/Pfähle wird eine Fläche von ca. 300 m<sup>2</sup>/ 0,03 ha überbaut.



**Abbildung 1.4-3: Übersichtsplan zum FSRU-Anleger**

Quelle: E-Mail NPorts vom 16.05.2022

### Plattform

Die Plattform hat die Abmessungen von rd. 20 m x 23 m bei einer Höhe der Plattformoberkante von + 10,5 m NHN. Die Gründung der Plattform erfolgt über vertikal eingebrachte Stahlrohrpfähle mit einem Durchmesser von ca. 1.220 mm. Um Verformungen zu begrenzen, werden auftretende Horizontallasten mittels geneigter Mikropfähle mit einem Durchmesser von 711 mm aufgenommen. Die Pfähle werden über Kopfbalken aus Stahlbeton (Fertigteil und Ortbeton) verbunden. Die Plattform wird in Teilbetonfertigteilen mit Ortbetonerfüllung hergestellt. Die Plattform ist mit erforderlichen Geländern und Steigleitern versehen. Der Zugang erfolgt über eine Zugangsbrücke vom bestehenden Anleger aus. Fluchtwege sind über die Zugangsbrücke sowie Zugangsstege vorhanden.

Die Umschlagplattform dient als Arbeitsfläche für Betrieb, Wartung und Instandhaltung sowie zur Aufnahme der Suprastruktur.

### Anlege- und Vertäudalben

Die Anlegedalben und Vertäudalben sind dafür ausgelegt, dass die FSRU und ein längsseits liegendes LNG Tankschiff sicher festgemacht und sicher betrieben werden können. Für die Vertäuerung der FSRU sind vier Vertäudalben und drei Anlegedalben vorgesehen.

Die Anlegedalben haben die Abmessungen von 10 m x 10 m bei einer Höhe der Dalbenoberkante von + 8,0 m NHN. Sie werden als Bündelalben mit senkrecht stehenden Gründungspfählen mit einem Durchmesser von 1.220 mm ausgebildet. Die Pfähle sind über einen Dalbenkopf aus Stahlbeton verbunden. Wasserseitig sind die Anlegedalben mit Fendertafeln versehen. Der Zugang zu den Dalben erfolgt über Zugangsstege mit separater Gründung über Stahlrohre mit einem Durchmesser von 2,10 m.

Die Vertäudalben haben die Abmessungen von ca. 10 m x 10 m bzw. 11 m x 15 m bei einer Höhe der Dalbenoberkante von + 8,0 m NHN. Die Vertikallasten werden über Stahlrohrpfähle mit einem Durchmesser von 1.220 mm aufgenommen. Die Pfähle sind über einen Dalbenkopf aus Stahlbeton verbunden. Die beiden äußeren Vertäudalben werden mit jeweils einem 3-fach Sliphaken versehen, die inneren Vertäudalben mit zwei 3-fach bzw. 4-fach Sliphaken. Die beiden äußeren Vertäudalben werden als

Bündeldalben mit senkrechten Gründungspfählen mit einem Durchmesser von 1.220 mm ausgeführt. Die inneren Dalben mittels geneigter Mikropfähle mit einem Durchmesser von 711 mm rückverankert. Entsprechend der Anlagedalben werden die Vertäudalben ebenfalls mit einem Stahlbetonkopf versehen. Der Zugang zu den Vertäudalben erfolgt über Zugangsstege mit separater Gründung über Stahlrohre mit einem Durchmesser von 2,10 m.

Im Bereich der Pfähle sind Kolkentwicklungen zu erwarten, bei der Kolkiefen von mehr als 10 m nicht ausgeschlossen werden können. Somit wird ein Kolksicherungskonzept erforderlich. Die Fläche der zu erwartenden Kole wird mit ca. 12.000 m<sup>2</sup> abgeschätzt. Eine Verifikation der Flächen kann über das Kolkiefenmonitoring erfolgen. Dabei sind Flächen, für die eine Sohlsicherung durchgeführt wird, ebenfalls als Kolkflächen zu berücksichtigen (IMP, Schreiben vom 13.05.2022).

Insgesamt werden ca. 200 Pfähle eingebracht.

### Einbau der Gründungselemente

Der Einbau der Gründungselemente erfolgt über schwimmende Plattformen bzw. Hubinseln, auf denen entsprechende Trägergeräte platziert sind. Zur Herstellung der Tragrohre werden diese über eine Aufriechkonstruktion vom Materialponton aufgenommen und in eine Rammführung eingestellt. In Abhängigkeit der Rammführung erfolgt das Einbringen zunächst mittels Vibratoren. Damit werden mögliche Resonanzerscheinungen und Erschütterungen weitgehend vermieden. Das Einbringen auf Endtiefe erfolgt über schwere hydraulisch beschleunigte Rammhären, wobei am Anfang mit niedrigem Energieeintrag gearbeitet wird.

### **Maßnahme 1: Betrieb des Anlegers**

Der beantragte Betrieb des Anlegers umfasst die zusätzlichen Schiffsverkehre von LNG Tankschiffen im Jade-Fahrwasser und Zufahrtbereich zum Anleger einschließlich der An- und Ablegevorgänge am Anleger.

Bei Anlaufen oder Verlassen des neuen Anlegers nutzen die LNG Tankschiffe das ausgewiesene, bestehende Fahrwasser der Jade. Sowohl das Anlaufen wie auch das Verlassen des LNG Tankschiff wird mit einer ausreichenden Anzahl von geeigneten Schleppern (ca. 4 Stk.) unterstützt und durchgeführt, um ein jederzeit sicheres Manöver zu gewährleisten. Der An- und Ablegevorgang des LNG-Tankers wird mit jeweils 3 h (also insgesamt 6 h) veranschlagt. Für den Schleppereinsatz in diesem Zusammenhang wird von je 1 h (also insgesamt 2 h) ausgegangen (Müller-BBM (2022b) sowie tel. mittl. Uniper, Hr. Kivilip vom 19.05.2022).

Bei einer Vollauslastung des LNG Terminals ist zusätzlich zum bestehenden Anlegerbetrieb von rd. 100 Schiffbewegungen pro Jahr (max. ca. 1-2 Schiffe/Woche mit max. ca. 30 h Liegezeit) für regelmäßige Ent- bzw. Beladung von LNG Tankschiffen auszugehen (Mittl. Uniper, T. Schönhoff am 29.04.2022 und 12.05.2022).

### **Maßnahme 2+3: Technische Beschreibung Herstellung Liegewanne und Zufahrt**

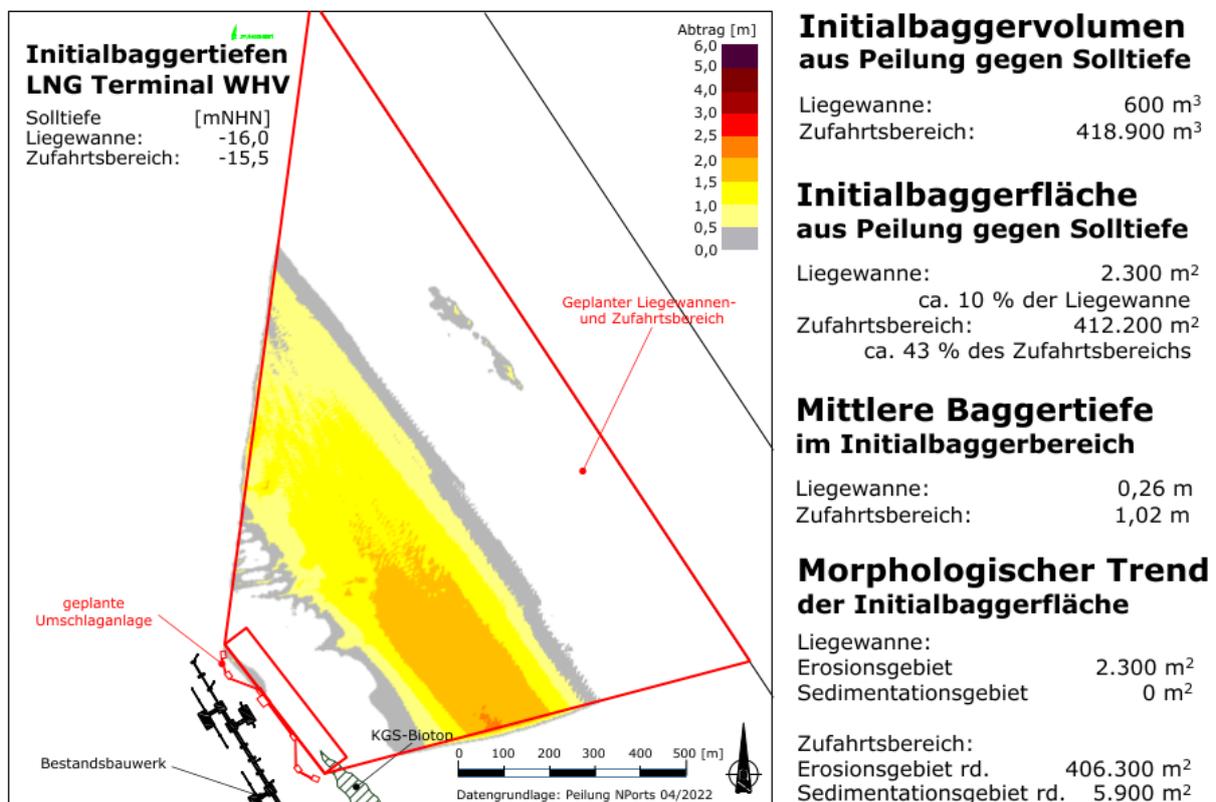
Der Bereich des Liegeplatzes der FSRU und des LNG Tankschiffes am Anleger wird als ca. 2,22 ha große Liegewanne auf -16,0 m NHN (-13,5 m SKN) vertieft, um auch bei extremen Pegelständen ausreichend Bodenfreiheit (underkeel clearance) zu gewährleisten.

Um der FSRU und den LNG Tankschiffen die sichere Zufahrt zum Anleger zu ermöglichen, wird ein ca. 41,2 ha großer Zufahrtbereich zwischen der bestehenden Fahrinne und dem Anlegerkopf

ausgebaggert. Die Tiefe des Zufahrtsbereichs ist mit -15,5 m NHN (-13,0 m SKN) so bemessen, dass die LNG Tankschiffe und auch die FSRU bei Tideniedrigwasser sicher manövrieren, an- und ablegen können.

Die Baggerarbeiten werden mit einem Hopperbagger durchgeführt.

Die Vertiefungsarbeiten im Bereich der Liegewanne und Zufahrt erfolgen bedarfsgerecht im Bereich von Untiefen. Diese betreffen lediglich ca. 10 % der Liegewannenfläche (ca. 2.300 m<sup>2</sup>) sowie ca. 43 % des Zufahrtsbereichs (ca. 412.200 m<sup>2</sup>). Die bei der Initialbaggerung abzutragenden Baggermengen belaufen sich auf insgesamt rd. 420.000 m<sup>3</sup>. Wesentliche Initialbaggermengen entfallen dabei auf den Zufahrtsbereich (ca. 418.900 m<sup>3</sup>). Die Baggermengen im Bereich der Liegewanne sind auf ca. 600 m<sup>3</sup> beschränkt und sehr gering (IMP 2022, S. 65), s. auch Abbildung 1.4-4. Für die Unterbringung des Baggerguts ist unter Berücksichtigung eines Zuschlags aus Baggertoleranz von Vorhaltemaß von einem Laderaumaufmaß (LRA) von ca. 880.000 m<sup>3</sup> auszugehen.



**Abbildung 1.4-4: Übersicht über die Initialbaggerflächen und -tiefen**

Quelle: IMP (2022, Abbildung 41, S. 65)

### Unterhaltung Liegewanne und Zufahrt

Es werden betriebsbedingt Unterhaltungsmaßnahmen im Bereich der künftigen Liegewanne und Zufahrt mittels verschiedener Baggerverfahren erforderlich.

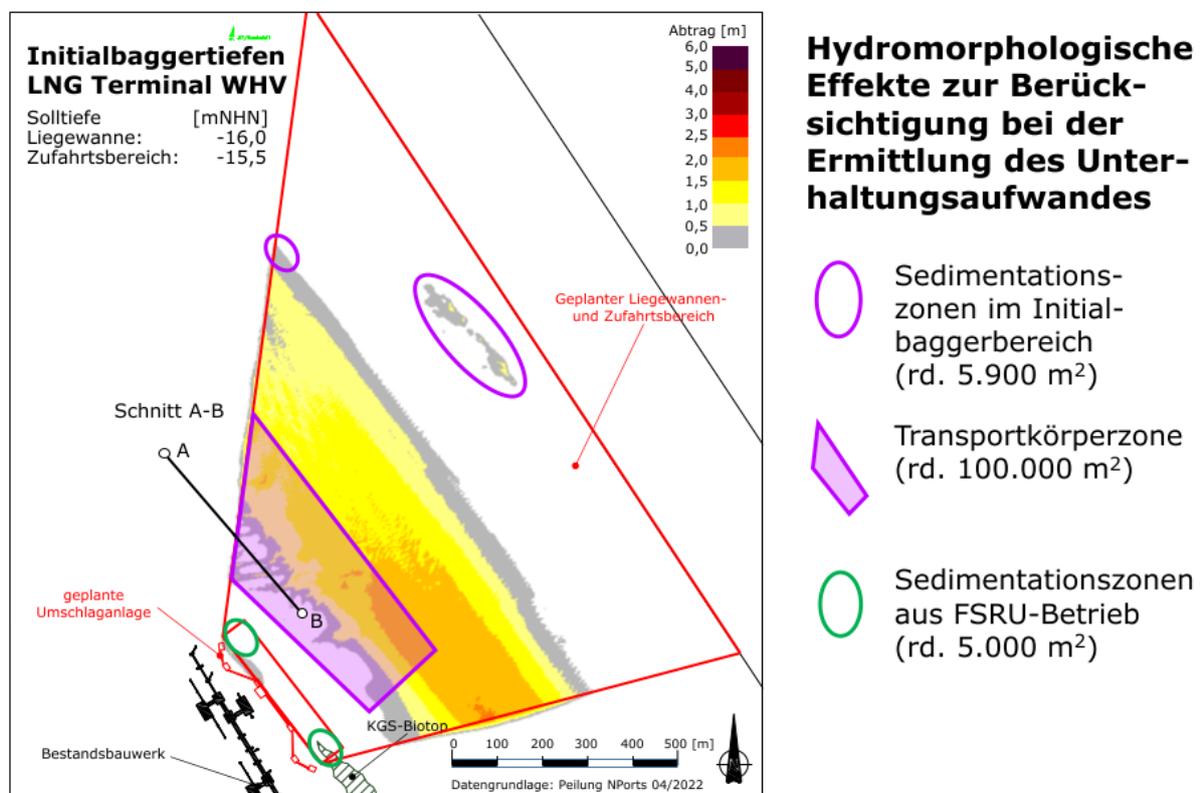
Das Nassbaggerverfahren ist das klassische Verfahren für Unterhaltungsbaggerungen. In der Regel erfolgt die Unterhaltung durch den planmäßigen Einsatz von selbstfahrenden Laderaumsaugbagger-schiffen (Hopperbagger).

Die Intervalle der Unterhaltungsbaggerungen hängen vom Erosions- bzw. Sedimentationsverhalten im Bereich von Liegewanne und Zufahrt ab. Die Umschlaganlage Voslapper Groden zählt zu den wenig

unterhaltungsaufwändigen Anlagen im Jaderevier. Für einen Großteil der Zufahrt werden voraussichtlich keine Unterhaltungsarbeiten erforderlich. Für weitere Bereiche ist folgende Unterhaltungsfrequenz zu erwarten (s. auch Abbildung 1.4-5):

- Zufahrt/Transportkörperzone (ca. 100.000 m<sup>2</sup>): jährlichen Unterhaltungsarbeiten (max. 1-2 Baggerkampagnen/Jahr), ca. 10.000 - 20.000 m<sup>3</sup>/Jahr
- Zufahrt/Sedimentationszone im Initialbaggerbereich (ca. 5.900 m<sup>2</sup>).
- Liegewanne/Sedimentationszone aus FSRU-Betrieb (ca. 5.000 m<sup>2</sup>): wiederkehrende Baggerarbeiten innerhalb eines Jahres, ca. 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr

Das anfallende Baggergut im Rahmen der Unterhaltungstätigkeit umfasst damit ca. ca. 30.000 m<sup>3</sup>/Jahr (IMP 2022, Seite 67). Für das gesamte Baggergut ist eine Umlagerung innerhalb des Jadereviers auf der Klappstelle Jade 01 des WSA Weser-Jade-Nordsee vorgesehen.



**Abbildung 1.4-5: Zonen mit künftigem Unterhaltungsaufwand**

Quelle: IMP (2022, Abbildung 42)

### Baublauf/Bauzeitenplan für Anlegerkopf, Liegewanne und Zufahrt

Die Bauzeiten zum Vorhaben mit den Maßnahmenteilen 1-3 sind in Tabelle 1.4-1 aufgeführt. Insgesamt wird von einer Bauzeit von ca. 7 Monaten ausgegangen. Die Bauarbeiten sollen im Mai 2022 beginnen und im November 2022 abgeschlossen werden.

**Tabelle 1.4-1: Übersicht über die Bauzeiten zum Vorhaben**

Nr.	Bezeichnung	Dauer in Wochen (ca.)	Zeitraum 2022 (ca.) *
<b>Maßnahme 1: Errichtung Anlegerkopf</b>			
1	Rammarbeiten/Stahlbetonarbeiten (werktags durchgängig zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr)	17	Mai bis Ende September
2	Betonarbeiten	16	August bis November
3	Ausrüstungsarbeiten (Stahlbau (Gangways, Geländer, Steigleitern), Fender, Sliphaken)	8*	September bis November
<b>Maßnahme 2 und 3: Nassbaggerarbeiten Liegewanne und Zufahrt</b>			
4	Nassbaggerarbeiten zur Herstellung der Liegewanne und Zufahrt	12*	September bis November
Gesamtbauzeit Anleger, Liegewanne und Zufahrt		28	Anfang Mai bis November

Erläuterung: \* Die Arbeiten zu 3 und 4 erfolgen parallel zu 1 und 2.

#### 1.4.2 Vorhabenmerkmale hinsichtlich der Vermeidung, Verminderung und des Ausgleichs erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen

Nachfolgend werden gemäß § 16 (1) UVPG „*Merkmale des Vorhabens und des Standortes, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll*“ benannt. Dabei handelt es sich um eindeutig mit dem Vorhaben bzw. dessen Planung und Umsetzung verbundene Merkmale, die von den unabhängig durchzuführenden Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung, zum Ausgleich und Ersatz (s. Kap. 18) zu differenzieren sind.

##### 1. Umweltbaubegleitung (UBB)

Es erfolgt eine Umweltbaubegleitung (UBB) für die Baumaßnahmen. Aufgaben der Umweltbaubegleitung sind insbesondere die Begleitung der Maßnahmen zum Schutz für die Meeressäuger und die Vermeidung der Beanspruchung des nach § 30 (1) BNatSchG geschützten Biotopes, der artenschutzrechtlichen Maßnahmen (insbesondere für Meeressäuger), die baubegleitende Kontrolle der Schutzmaßnahmen für sensible Bereiche sowie die beratende Begleitung zur Vermeidung von Umweltschäden nach § 2 Nr. 2 des Umweltschadengesetzes (USchadG) und von Verbotstatbeständen nach § 44 (1) BNatSchG.

##### 2. Gewässerschutz während der Bauphase

In Baumaschinen ist möglichst die Verwendung von biologisch schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten nach ISO 15380 vorzusehen. Ist die Verwendung aus technischen Gründen nicht möglich, sind in Abstimmung mit der UBB geeignete Risikominderungsmaßnahmen festzulegen, die gewährleisten, dass im Falle eines unerwarteten Hydrauliklecks der Eintrag von wassergefährdenden Stoffen ins Gewässer weitestgehend vermieden wird.

##### 3. Biotopschutz

Eine direkte Flächeninanspruchnahme (Baubereiche, Ankerflächen) des nach § 30 BNatSchG geschützten seeseitigen Biotops „Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung“ (KMFFK\*) ist soweit wie möglich zu vermeiden.

##### 4. Minimierung von Erschütterungen und Unterwasserschall

Es sind nach Möglichkeit erschütterungsarme Rammverfahren wie Vibrationsrammen einzusetzen, der Einsatz von Schlagrammen ist nach Möglichkeit zu minimieren. Die Rammarbeiten sind durch einen „Soft-Start“ („Ramp Up“-Verfahren) mit verminderter Schlagenergie zu beginnen.

5. Vergrämungsmaßnahme zum Schutz von Meeressäugern

Während unterwasserschallintensiver Bauphasen sind zum Schutz von Meeressäugern (Gehörschäden sind ab 160 dB SEL möglich) ein oder mehrere sogenannte „Seal scarer“ einzusetzen. Das Gerät erzeugt für die Meeressäuger unangenehme Schallsignale und kann die Tiere aus einem Radius von mehr als 1.000 m vergrämen (Brandt u. a. 2009, 2012, 2013, 2015; Kastelein u. a. 2010; Coram u. a. 2014). Da Seal scarer hohe Schallpegel produzieren, werden vorab leisere „Pinger“ eingesetzt, die eine Reichweite von etwa 100 m haben. Sollten Meeressäuger trotz der vorangegangenen Vergrämungsmaßnahmen während der Rammarbeiten im Gefahrenbereich (750 m Radius) gesichtet werden, können die Arbeiten unterbrochen und der/die Seal scarer nochmals eingesetzt werden.

6. Beweissicherung Kolksschutzmonitoring

Die Größe der erforderlichen Kolkssicherung kann im Vorfeld nicht ermittelt werden. Im Rahmen des Kolksschutzmonitorings im Bereich der Pfahlgründungen sind die Flächen zu ermitteln, in denen Kolkssicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Der zusätzliche Wertverlust dieser Flächen ist im Rahmen einer Nachbilanzierung des Eingriffs zu ermitteln.

### 1.4.3 Vorhabenwirkungen

Aus der Beschreibung des geplanten Vorhabens in Kapitel 1.4.1 werden die zu untersuchende Vorhabenwirkungen mit ihrer räumlichen Ausdehnung und Wirkungsdauer abgeleitet (s. Tabelle 1.4-2).

**Tabelle 1.4-2: Untersuchungsrelevante Vorhabenwirkungen**

Vorhabenwirkung (Phase)	Räumliche Ausdehnung der Auswirkung	Dauer der Wirkung bzw. Auswirkung	Maßnahme 1	Maßnahme 2+3
<b>Baubedingte Vorhabenwirkungen</b>				
Flächeninanspruchnahme				
Seeseitige Baustelle (s.u.)	lokal	kurz- bis mittelfristig (ca. 7 Monate)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maßnahme 1- Bereich des künftigen Anlegerkopfes einschl. Vertäu- und Anlegedalben (s. anlagebedingte Merkmale)</li> <li>– Maßnahme 2+3: Initialbaggerungen/Erstherstellung von Liegewanne sowie Zufahrtsbereich. Insgesamt werden auf einer Fläche von 414.500 m<sup>2</sup> (davon 2.300 m<sup>2</sup> in Liegewanne) ca. 419.500 m<sup>3</sup> (davon 600 m<sup>3</sup> in Liegewanne) Sediment abgetragen Bezugsgröße Peilvolumen (IMP 2022),. Der Baggerschwerpunkt befindet sich entlang des parallel zum Fahrwasser verlaufenden Sandrückens. Die mittlere Baggertiefe im gesamten Initialbaggerbereich beträgt ca. 1,0 m; lokal erreicht die größte Baggertiefe einen Wert von 2,1 m. Für die Unterbringung des Baggerguts ist unter Berücksichtigung eines Zuschlags aus Baggertoleranz von Vorhaltemaß von einem Laderaumaufmaß (LRA) von ca. 880.000 m<sup>3</sup> auszugehen. Bauzeit ca. 12 Wochen</li> <li>– Arbeiten am Anleger überwiegend über Schiffe, z.T. abgestützt (Fichtner Water and Transportation 2020)</li> <li>– Abankerungsfläche</li> </ul>			x	x
Raumaufhellung/Blendung				
Beleuchtung der Baustelle land- und seeseitig	mittelräumig	kurz- bis mittelfristig (ca. 7 Monate)	x	x
Schallimmissionen durch Bauarbeiten (Luft)	(s. Müller-BBM GmbH (2021a, 2022b))			
Worst case/maximale Wirkung (Lastfall 1): Betrieb von Baumaschinen am Anleger, insb. Rammarbeiten, max. Schallimmission: 134 dB(A) Ausgangsschallpegel	mittel- bis großräumig	kurz- bis mittelfristig (ca. 7 Monate)  Einsatz der Rammen max. 17 Wochen	x	
Bagger-Schiffsverkehr im Bereich Anleger (Lastfall 4a, Müller BBM (2021a))	mittelräumig	kurzfristig (max. 12 Wochen)		x
Schallimmissionen durch Bauarbeiten (Wasser)	(Müller-BBM 2021c)			
Worst case/maximale Wirkung (Lastfall 1):				
Rammung für Umschlag- und Betriebsplattform für Pfähle DM 1,22m mit Rammenergie von 800 kJ führt in 750 m Entfernung zu 164,1 dB(A) SEL, bzw. 188,1 L <sub>peak</sub>	großräumig	kurzfristig (max. 17 Wochen)	x	
Rammung von Vertäu- und Anlegedalben, Pontogründung für Pfähle DM 2,01m bzw. 2,10m mit Rammenergie von 1200 kJ führt in 750 m Entfernung zu 168,7 dB(A) SEL, bzw. 192,7 L <sub>peak</sub> <sup>2</sup>	großräumig	kurzfristig (max. 17 Wochen)	x	

<sup>2</sup> Die Annahmen von Müller-BBM zur maximalen Rammenergie für Pfahlrammungen von 1200 kJ (angesetzt für Pfähle mit einem Durchmesser von 2,01 m) gelten analog auch für Pfahlrammungen mit 2,10 m Durchmesser (mdl. Mittl von Müller-BBM, Hrn. Wildemann vom 16.05.2022).

Vorhabenwirkung (Phase)	Räumliche Ausdehnung der Auswirkung	Dauer der Wirkung bzw. Auswirkung	Maßnahme 1	Maßnahme 2+3
Erschütterung/Vibration	(s. Fichtner (2021; Müller-BBM 2021a, Kap. 8))			
Rammungen für Pfahlgründungen	mittelräumig Max. Wirkintensität mit 0,75 mm/s in 450 m um den Baubereich erreicht, danach abnehmend, landseitig keine kritischen Erschütterungen zu erwarten	kurzfristig (max. 17 Wochen)	x	
Visuelle Effekte/Beunruhigung	lokal im Bereich der Baustelle	mittelfristig (ca. 7 Monate)		
– land- und seeseitig durch Anwesenheit von Menschen und Fahrzeugen, Schiffen und Maschinen im Bereich der Baustelle am Anleger – Initialbaggerung Liegewanne und Zufahrt (ca. 12 Wochen, August bis Oktober)			x	x
Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	mittelräumig	kurz- bis mittelfristig (ca. 7 Monate)		
– Herstellung Anlegerkopf (Rammen, Verankern/Abstützen) – Initial-Baggerarbeiten für Zufahrt und Liegewanne, (ca. 12 Wochen) – Sedimente in den Baggerbereichen sehr heterogen. In der Liegewanne lokal auch feinere Sedimente mit höheren (>10 %) Feinkornanteilen. Die Hauptbaggerbereiche entlang des Sandrückens sind sandig (Feinsand/Mittelsand) und der Feinkornanteil gering (<10 %) – Die Intensität der Trübungswolke (Schwebstoffdichte, Dauer und räumliche Ausdehnung) wird aufgrund des überwiegend sandigen Baggergutes insgesamt gering sein			x	x
Eintrag von Schadstoffen in das Wasser	(s. Institut Dr. Nowak (2019) und BioConsult (2022))			
– Schadstoffeintrag durch Maschinen oder Baustoffe	Lokal	Kurz- bis mittelfristig (ca. 7 Monate)	x	
– bei Initialbaggerung Zufahrt und Liegewanne	Keine nennenswerte Schadstofffreisetzung zu erwarten	-		x
Eintrag von Luftschadstoffen	mittelräumig	mittelfristig (ca. 7 Monate)		
– Baumaschinen und baubedingter Schiffsverkehr			x	x
<b>Anlagebedingte Vorhabenwirkungen</b>				
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Lokal	Langfristig (Betriebsdauer min. 10 Jahre)		
– Maßnahme 1 - Anlegerkopf (ca. 300 m <sup>2</sup> versiegelte Fläche) mit ca. 200 Pfählen (24 mit 2,10 m Durchmesser, 136 mit 1,22 m Durchmesser, 34 mit 0,71 m Durchmesser) zur Gründung der Plattform, 4 Vertäu- und 3 Anlegedalben sowie Zugangsstege und Zugangsbrücke – Da die max. Kolkiefen oberhalb der statisch berücksichtigten Kolkiefe (10,0 m) liegen, empfiehlt IMP (2022) eine baubegleitende Kolsicherung. Für Pfähle im Nahbereich des Schiffskörpers der FSRU erfolgt ein baubegleitendes Einbringen von Harts substrat (Wasserbausteine) als Kolschutz sobald die Kolke eine Tiefe von -24 m NHN überschreiten. Verfüllung des Kolkes mit Harts substrat bis auf ca. -22 m NHN (evtl. wiederholtes Verfüllen notwendig) – Maßnahme 2 - Liegewanne von 60 x 370 m (ca. 2,2 ha zuzüglich Böschung) bei einer Sohllage von -16,00 m NHN – Maßnahme 3 - Zufahrtbereich schließt mit einer Breite von 370 m an die Liegewanne an, weist eine trapezförmige Fläche bis zum Fahrwasserrand auf und ist dort ca. 1,75 km breit (ca. 95,8 ha) bei einer Sohllage von -15,5 m NHN.			x	x

Vorhabenwirkung (Phase)	Räumliche Ausdehnung der Auswirkung	Dauer der Wirkung bzw. Auswirkung	Maßnahme 1	Maßnahme 2+3
Veränderung hydrologisch-morphologischer Kenngrößen	lokal bis mittlräumig	Langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre)		
<p>Durch bauliche Veränderungen im Gewässerbett, das Anlegerbauwerk und die vertäute FSRU (IMP 2022): Betrachtet werden Wirkungen von Anlegerkopf, Zufahrt inkl. Liegewanne und vertäuter FSRU. Die Wirkungen durch den Anlegerkopf und die FSRU lassen sich aufgrund ihrer räumlich überlappenden Wirkung nicht voneinander trennen und werden daher kumulativ betrachtet):</p> <p><b>Anleger/FSRU:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lokal begrenzte Wasserstandsänderungen an den Pfählen</li> <li>– Kolkbildung um die Pfähle mit max. Tiefen von &gt; 10 m auf einer Fläche von 12.000 m<sup>2</sup> (IMP, Mittl vom 13.05.2022) durch Strömungsänderung (Turbulenzwirbel)</li> <li>– Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten und Ausbildung einer Nachlaufschleppe für die Flut- und Ebbströmung von jeweils 1.300 m Länge. Im Nahbereich der FSRU kommt es aufgrund der Strömungszunahme unterhalb und seitlich der FSRU zu einer Erosionstendenz (200 m in Richtung Fahrinne, 100 m in Richtung Landseite, 250 m in Hauptstromrichtung) kommen. In diesen Bereichen wird sich auch eine morphologische Nachlaufreaktion auf die veränderten Strömungsverhältnisse einstellen</li> <li>– Ausbildung von Sedimentationsbereichen vor und hinter der FSRU durch Strömungsschatten auf ca. jeweils 2.500 m<sup>2</sup>. An diese Bereiche schließt sich die Nachlaufschleppe an, wobei die Wirkintensität innerhalb der Nachlaufschleppe mit zunehmendem Abstand zur FSRU überproportional abnimmt (IMP 2022)</li> <li>– Das nördliche Ende des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotops (800 m<sup>2</sup>) befindet sich in der Liegewanne und ist potenziell von Unterhaltungsbaggerungen betroffen sowie von verstärkter Erosion unterhalb der FSRU und Sedimentation im Nahbereich der FSRU (s.o.). Insgesamt befinden sich 104.400 m<sup>2</sup> des nach § 30 BNatSchG geschützten Biotops innerhalb des hydromorphologischen Wirkraumes</li> </ul> <p><b>Zufahrtbereich mit Liegewanne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Veränderung der Gewässersohle durch Baggerungen und Ausbildung einer Übergangsböschung mit einer Neigung von ca. 1:100 über den Baggerbereich hinaus (≤100 m in nördliche und ≤210 m in südliche Richtung)</li> <li>– Als Folge der morphologischen Veränderungen kann es zu geringen, lokal veränderten Strömungsmustern und zu einer Veränderung der Sedimente kommen.</li> </ul>			x	x
Veränderung der Raumstruktur (Luft-raum)	Lokal	Langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre)		
– Anlegerkopf			x	
<b>Betriebsbedingte Vorhabenwirkungen</b>				
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Lokal	Langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterhaltungsbaggerungen (s. Abbildung 1.4-5 und IMP (2022, Kap. 11.2): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zufahrt/Transportkörperzone (ca. 100.000 m<sup>2</sup>): jährlichen Unterhaltungsarbeiten (max. 1-2 Baggerkampagnen/Jahr; Unterhaltungsmenge: max. 20.000 m<sup>3</sup>/Jahr, LRA)</li> <li>• Zufahrt/Sedimentationszone im Initialbaggerbereich (ca. 5.900 m<sup>2</sup>): erneute Baggerung sind auf absehbare Zeit unwahrscheinlich</li> <li>• Liegewanne/Sedimentationszone aus FSRU-Betrieb (ca. 5.000 m<sup>2</sup>): wiederkehrende Baggerungen innerhalb eines Jahres, Unterhaltungsmenge: rd. 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (LRA)</li> </ul> </li> <li>– Hafbereich/Tankerschutzzone</li> </ul>				x
Schallimmissionen	(s. Müller-BBM GmbH (Müller-BBM 2021b, 2022b))			
Schiffsbetrieb und -verkehr (LNG Tankschiffe, Schlepper), max. Schallimmission: LNG-Tankschiff 111 dB(A) und Schlepper 115 dB(A)	mittlräumig	langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre)	x	
Bagger-Schiffsverkehr im Bereich Anleger (Lastfall 4a, Müller BBM (2021a))	mittlräumig	kurzfristig (max. 12 Wochen)		x
Visuelle Effekte/Beunruhigung	lokal	langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre)		
– Schiffsbetrieb am Anleger: Anlegerfrequenz ca. 100 Schiffslösungen/Jahr zusätzlich zum Ist-Zustand			x	
– Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der Liegewanne und westlichen Zufahrt (Transportkörperzone) jährlich, im Bereich der Zufahrt im Nordosten sind Baggerungen auf absehbare Zeit unwahrscheinlich.				x

Vorhabenwirkung (Phase)	Räumliche Ausdehnung der Auswirkung	Dauer der Wirkung bzw. Auswirkung	Maßnahme 1	Maßnahme 2+3
Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	mittlräumig	langfristig (Betriebsdauer ca. 10 Jahre, jedoch nur wiederkehrend und dabei jeweils kurzfristig (wenige Tage))		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterhaltungsbaggerungen: Trübungsfahnen in die Jade (mittlere jährliche Entnahmemenge von ca. 30.000 m<sup>3</sup> (LRA) aus zwei Teilflächen (Liegewanne + westliche Zufahrt), s. IMP (2022))</li> <li>– Die Intensität der Trübungswolke (Schwebstoffdichte, Dauer und räumliche Ausdehnung) wird aufgrund des überwiegend sandigen Baggergutes insgesamt gering sein.</li> </ul>				x

### 1.4.4 Betroffene Schutzgüter

Tabelle 1.4-3 gibt eine Übersicht über die mögliche Vorhabenswirkungen und potenziell betroffene Schutzgüter. Entsprechende Wirkpfade und Betroffenheiten werden in den nachfolgenden Kapiteln des UVP-Berichts behandelt.

**Tabelle 1.4-3: Übersicht über mögliche Vorhabenswirkungen und potenziell betroffene Schutzgüter**

Vorhabenwirkung	Wirkphase	potenziell betroffene Schutzgüter										Antragsgegenstand PFV	
		Menschen	Tiere	Pflanzen	Biologische Vielfalt	Fläche	Boden	Wasser	Luft, Klima	Landschaft	Kultur-/Sachgüter	Maßnahme 1	Maßnahme 2+3
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Bau, Anlage, Betrieb		X	X	X	X		X	X		X	X	X
Raumaufhellung/Blendung	Bau	X	X		X					X	X	X	
Schallimmissionen	Bau, Betrieb	X	X		X					X		X	X
Erschütterung/ Vibration	Bau	X	X		X						X	X	
Visuelle Effekte/Beunruhigung	Bau, Betrieb		X		X							X	X
Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Bau, Betrieb		X	X	X			X			X	X	X
Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Bau	X	X	X	X		X	X			X		X
Eintrag von Luftschadstoffen	Bau	X	X	X	X		X		X		X	X	
Veränderung hydrologisch-morphologischer Kenngrößen	Anlage		X	X	X	X		X			X	X	X
Veränderung der Raumstruktur (Luft-raum)	Anlage		X		X					X	X	X	

Erläuterungen: Maßnahme 1 = Anlegerkopf und Schiffsbetrieb; Maßnahme 2 = Liegewanne, Maßnahme 3 = Zufahrt  
PFV = Planfeststellungsverfahren

## 1.5 Hinweise zu den geprüften Planungsalternativen

Die Darlegung Alternativlosigkeit des Vorhabens erfolgt im Erläuterungsbericht in Kapitel 8, S. 36. Im Ergebnis liegen keine zumutbaren Alternativen vor. Dies wird wie folgt begründet:

*„Im vorliegenden Fall bestehen keine Standort- oder Ausführungsalternativen, die sich gegenüber dem beantragten Vorhaben als vorzugswürdig erweisen. Bei der Auswahl des Standorts und der Ausführung des Vorhabens hat sich die Vorhabenträgerin insbesondere von folgenden Überlegungen leiten lassen:*

- 1. Die benötigten Grundstücke oder Anlagen müssen für die Vorhabenträgerin verfügbar sein.*
- 2. Die Nutzung einer vorhandenen und ggf. zu ändernden Infrastruktur wird der Neuerrichtung einer Infrastruktur vorgezogen.*
- 3. Die vorhandene Infrastruktur muss (ggf. bei Durchführung von Ertüchtigungsmaßnahmen) dazu in der Lage, insbesondere ausreichend dimensioniert sein, um den geplanten Betrieb see- und landseitig abzuwickeln.*
- 4. Seeseitig muss der notwendige Tiefgang entweder vorhanden oder mit einem verhältnismäßigen Aufwand herstellbar sein.*
- 5. Der Standort muss sich in nautischer Hinsicht zur Abwicklung des geplanten Betriebs eignen.*

*Der UVG-Anleger erfüllt alle Voraussetzungen. Es handelt sich um eine Bestandsanlage im Eigentum der Vorhabenträgerin, die sich bei Umsetzung der hier beantragten Maßnahmen sowohl technisch als auch nautisch für die Durchführung des beabsichtigten Betriebs eignet. Seeseitig kann der erforderliche Tiefgang mit einem verhältnismäßigen Aufwand hergestellt werden. Die Vorhabenträgerin verfügt nicht über andere Anlagen oder Grundstücke, die diese Voraussetzungen in gleicher Weise erfüllen.“*

## 1.6 Vorbelastung und Zusammenwirken

### Vorbelastung

Im UG wirken verschiedene Vorbelastungen, die bei der Prognose der anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen des geplanten Vorhabens berücksichtigt werden:

- Bestand des Anlegers Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG): Umschlagbrücke mit drei Anlegerköpfen [wesentlicher Wirkfaktor: Veränderung hydrologisch-morphologischer Kenngrößen, Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)],
- Betrieb der UVG, Anlegerkopf 2 und 3 durch Fa. Vynova: durchschnittlich rd. 100 Schiffbewegungen pro Jahr, davon am Anleger 2 ca. 20 Schiffe/Jahr und am Anleger 3 ca. 80 Schiffe/Jahr (Mittl. Vynova, Hr. Krüger vom 19.04.2022) [wesentlicher Wirkfaktor: Schallimmissionen und visuelle Beunruhigung],
- Unterhaltungsbaggerungen: regelmäßige Unterhaltung des Jedefahrwassers, jedoch keine regelmäßigen Unterhaltungsbaggerungen an der UVG [wesentlicher Wirkfaktor: Schallimmissionen, Sedimentaufwirbelung],
- Straßenverkehr und Industriebetrieb im Bereich der Grodenflächen: Betrieb der technischen Anlagen der Firmen Vynova und HES [wesentlicher Wirkfaktor: Schall- und Lichtimmissionen]

### Kumulation/Zusammenwirken

Neben den Vorgaben des § 16 (8) UVPG zur Kumulation regelt Anlage Nr. 4 c. ff), dass das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten

zu berücksichtigen ist. Entscheidend dabei ist, ob die Vorhaben zugelassen sind und ein Zusammenwirken aus fachlicher Sicht zu erwarten ist (s. auch Kap. 1.2 „Prognose und Bewertung des Zusammenwirkens“). Die Auswahl und Beschreibung zusammenwirkender Pläne und Projekte sowie Prognose zum Zusammenwirken erfolgen in Kapitel 17 dieser Unterlage.

## **1.7 Untersuchungsgebiet**

### **1.7.1 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets**

Das Untersuchungsgebiet (UG) ist der Bereich, der alle schutzgutspezifischen UG umfasst. Die Abgrenzung der schutzgutspezifischen UG erfolgt anhand der jeweils schutzgutspezifisch zu erwartenden vorhabensbedingten Auswirkungen. Das weitreichendste UG wurde für das Schutzgut Wasser festgesetzt und umfasst einen Radius von 5,5 km um den Vorhabensbereich. Die Lage des Vorhabens und sein Umfeld im Raum zeigt Abbildung 1.4-1.

Der Vorhabensstandort liegt an der Westseite der Jade-Mündung im nördlichen Stadtgebiet der Stadt Wilhelmshaven auf dem Voslapper Groden bzw. im angrenzenden Niedersächsischen Wattenmeer. Das UG erstreckt sich darüber hinaus im landseitigen Bereich auch auf Teile der Gemeinde Wangerland, Landkreis Friesland.

Der Voslapper Groden wurde in den 1970er Jahren eingedeicht und aufgespült. Es handelt sich um eine künstliche Aufspülungsfläche, welche ursprünglich dem Wattgebiet zuzurechnen war.

### **1.7.2 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebiets**

#### **Naturraum**

Das UG liegt innerhalb der naturräumlichen Region „Watten und Marschen“ (1.2) (vgl. Stadt Wilhelmshaven 2018 und Landkreis Friesland 2017). Sie besteht nach Drachenfels (2010) *„aus dem Wattenmeer mit Wattflächen, Wattrinnen, Düneninseln und Salzwiesen, den Ästuaren von Ems, Weser und Elbe sowie den eingedeichten Marschen, die heute überwiegend von Grünland, Acker und Siedlungsflächen geprägt werden. Auf dem Festland werden die Grenzen zwischen den Marschen und den angrenzenden Naturräumlichen Regionen durch die Reichweite des Tideeinflusses in den Flüssen und durch die Verbreitung von Marschböden bestimmt, also von Standorten, die (zumindest vor der Eindeichung) unter dem Einfluss von Hochfluten des Meeres entstanden sind.“*

#### **Vorhandene und geplante Nutzungen**

##### Gegenwärtige Nutzungen

Im UG sowie daran angrenzend finden zahlreiche Nutzungen statt. Nutzungen, die schutzgutspezifisch in räumlichem oder funktionalem Zusammenhang zum UG stehen, werden als zustandsprägend bzw. Vorbelastung des Raumes bzw. Schutzgutes gewertet und sind damit Bestandteil des Ist-Zustands der Schutzgüter. Zu nennen sind:

- Landwirtschaft: Schafbeweidung auf den Deichen und Mahdnutzung (Schilf) in Teilen des Voslapper Grodens,

- Jagdliche Nutzung: Jagdausübung in den Grodenbereichen,
- Fischerei: Miesmuschelfischerei (mehrere Muschelkulturen) in Wattflächen, z.B. unmittelbar nördlich und südlich der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) sowie südlich von Mellum (Kaiserbalje, Mittelbalje) sowie Küstenfischerei (Speisekrabbenfischerei),
- Küstenschutz: Hauptdeich entlang der gesamten Küstenlinie, alter Voslapper Seedeich westlich des Voslapper Grodens/Bohnen Deich, Geniusdeich,
- Tourismus und Freizeitnutzung: Strandbäder und/oder Campingplätze: Hooksiel, Wasserskianlage Hooksiel, Binnentief, Sportboothafen, Wanderweg Hooksiel, Schießsportanlage bei Tammhausen,
- Industrie/Gewerbe: Vynova Wilhelmshaven GmbH, HES Wilhelmshaven GmbH, DFTG-Errichtungsgenehmigung TG 3 [soweit noch relevant], Windparks westlich des Bohnenburger Deiches zwischen Ortschaften Hooksiel und Fedderwarder Groden, Kabeltrassen Offshore,
- Schifffahrt: Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG), WRG-Brücke, Sportboothafen Hooksiel mit Schleuse Außenhafen Hooksiel, Berufsschifffahrt: im Fahrrinnenbereich, Sportschifffahrt: außerhalb des Fahrrinnenbereichs, Baggergut- und Schüttstellen in der Jade, Ankergebiete (Reeden) in der Jade,
- Siedlung: Wohnbebauung Hooksiel,
- Verkehr/Infrastruktur: Verkehrsstraßen, Deichsicherungswege und Bahnstrecken, Hochspannungsfreileitungen.

#### Vorhaben Dritter/Nullvariante

Geplante Nutzungsänderungen bzw. Vorhaben innerhalb des UG, die zu Veränderungen des Ist-Zustands der Schutzgüter führen, werden im Rahmen der Nullvariante beschrieben und ggfs. im Rahmen der Prognose kumulativer Auswirkungen mit Vorhaben Dritter berücksichtigt (s. Kap. 18). Die zu berücksichtigenden Vorhaben Dritter werden in Kap. 1.6 benannt.

### **Übergeordnete behördliche Vorgaben und Planungen**

#### Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen

Die landseitige Vorhabensfläche (DFTG-Gelände) ist im LROP (2008 / 2017) als Vorranggebiet für hafensorientierte wirtschaftliche Anlagen ausgewiesen, während die angrenzenden Naturschutz- und Vogelschutzgebiete Voslapper Groden-Nord als Vorranggebiet für Natura 2000 bzw. Biotopverbund dargestellt sind. Das Jedefahrwasser gilt als Vorranggebiet für Schifffahrt.

#### Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Friesland

Der Entwurf des RROP Friesland von 2018 (Landkreis Friesland 2018) weist das an die Vorhabensfläche angrenzende Hooksiel Binnentief und einige benachbarte Bereiche als Vorbehaltsgebiet für landchaftsbezogene Erholung sowie die umgebenden Waldflächen als Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft aus. Der Bereich des Wattenmeers, der zum Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer zählt, gilt als Vorranggebiet für Natur und Landschaft.

Im Bereich des Hooksiel Binnentiefs sind darüber hinaus Vorranggebiete für regional bedeutsame Wanderwege, für Tourismusschwerpunkt, für Sportboothafen und für Hafen von regionaler Bedeutung ausgewiesen.

### Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Wilhelmshaven

Nach dem FNP der Stadt Wilhelmshaven (Stadt Wilhelmshaven 2017) ist der landseitige Vorhabensbereich als „Industriegebiet“ ausgewiesen. Weitere Darstellungen beinhalten u.a. den seeseitigen Deich als „Grünfläche“ sowie die das Industriegebiet umgebenden Flächen als „Flächen für die Versorgung“.

### Bebauungspläne der Stadt Wilhelmshaven

Für das UG existieren verschiedene B-Pläne (Stadt Wilhelmshaven 2006), von denen eine engere Auswahl, die im Hinblick auf das Vorhaben von Bedeutung sind, kurz angesprochen wird.

Der Bebauungsplan 130B „Industriegelände Voslapper Groden-Nordost“ umfasst das 84 ha große Gelände der DFTG. In der nordwestlichen Hälfte des Geländes ist eingeschränktes Industriegebiet bzw. Gewerbegebiet festgesetzt. Zu beachten ist ein Pflanzgebot für die verbleibenden Freiflächen des Geländes. Für das Gelände besteht eine Teil-Errichtungsgenehmigung T 1-3 aus 1992 für den Bau und die Anlage eines Flüssiggas-Terminals an Land.

Weitere im Umfeld des Vorhabensbereichs bestehende B-Pläne sind:

- B-Plans 130A „Industriegelände Voslapper Groden-Nord“: An den Geltungsbereich des B-Plans 130B schließt südlich und westlich der Geltungsbereich des B-Plans 130A an, der weite Teile der Flächen der Vynova Wilhelmshaven GmbH umfasst. Auch diese Flächen sind als Industriegebiet, z.T. mit eingeschränkter Nutzung, ausgewiesen.
- B-Plan Nr. 144 „Teilbereich 1 /Mülldeponie Nord“ (1983): Bereich unmittelbar südwestlich des Bohnenburger Deichs und die Fläche der Firma Vynova (B-Plan Nr. 130B) angrenzend. Fläche zur Deponienutzung (vorhanden). Weitere Teile des B-Plans Nr. 144 wurden 2016 aufgehoben.
- B-Plan Nr. 96 „Raffinerie Voslapper Groden“ (1976)“: Bereich südlich des Naturschutzgebietes Voslapper Groden-Nord, festgesetzt als Fläche für industrielle Nutzung (derzeit genutzt als Tank-I-lager durch die Firma HES Wilhelmshaven GmbH)
- B-Plan Nr. 191 „Bauens/Memershausen“ (2016): südwestlich an den Bohnenburger Deich anschließender Bereich mit Festsetzung als Gewerbegebiet und als Sondergebiet Windenergienutzung (derzeit noch unbebaut bis auf WEA im westlichen Bereich)
- Des Weiteren liegen für die Industriebereiche im südlichen Voslapper Groden die B-Pläne Nr. 210 „JadeWeserPort/Containerterminal“ (2008), 211 „Hafengroden“ (2012), 212 „Rüstersieler Groden/Südlich Niedersachsendamm“ (2017), 213 „Geniusbank/Nördlich Niedersachsendamm“ (2019) und 220 „Rüstersieler Groden-Süd/Zum Kraftwerk“ (2008) vor.

### Bebauungspläne der umliegenden Landkreise und Gemeinden

Für den Bereich der Ortschaft Hooksiel liegen mehrere Bebauungspläne vor. Die festgesetzten baulichen Nutzungen werden hinsichtlich der Immissionsrichtwerte und Planungsrichtpegel bei der Erstellung der Gutachten zur Prognose der möglichen Auswirkungen durch Schall-, Lichtimmissionen sowie Luftschadstoffimmissionen und darauf basierend bei der Untersuchung der Schutzgüter Mensch berücksichtigt.

### Landschaftsrahmenpläne

Der LRP Wilhelmshaven (Stadt Wilhelmshaven 2018) rechnet den landseitigen Vorhabensbereich zur Landschaftseinheit „Künstliche Auftragsflächen auf küstennahen Standorten“. Hierfür und insbesondere auch speziell für den Voslapper Groden werden folgende Ziele formuliert:

- „großflächige Sumpfbiotope mit Röhrichten und Rieden, Feucht- und Nassgebüschchen, naturnahen Stillgewässern
- Erhaltung des Bestandes von naturnahen ungenutzten Laubwäldern
- Erhaltung des Bestandes störungsfreier naturnaher Stillgewässer und -bereiche
- eingestreutes artenreiches (mesophiles) Grünland“

Der LRP Friesland (Landkreis Friesland 2017) formuliert für die naturräumliche Region „Watten und Marschen“ innerhalb des eigenen Plangebietes (d.h. für dem Vorhaben benachbarte Flächen) folgende Zielvorstellungen:

- „Weiträumigkeit und Offenheit der Landschaft, mit einem sehr geringen Anteil vertikaler Strukturen
- großräumig zusammenhängende strukturreiche Grünland-Graben-Areale
- eingestreut liegende Feucht- und Nassgrünlandareale und andere Sumpfbereiche
- qualitativ und quantitativ ausreichender Lebensraum für Wiesen-Brutvögel und die Wiesenweihe in überlebensfähigen Populationen
- küstennahe große störungsfreie offene Flächen für Gastvögel
- zerstreut vorkommende störungsfreie größere Stillgewässer als Brut- und Rasthabitat für Wasservögel
- naturnahes Fließgewässersystem mit extensiv genutzten und teilweise ungenutzten Uferzonen bzw. Gewässerniederungen
- verbreitet Ackergebiete mit breiten artenreichen Randstreifen und mit Dauervegetation bewachsenen Wegen und Wegrändern
- verbreitet traditionelle Siedlungsstrukturen
- kleinflächig naturnaher Wald
- naturnahe Küstenbiotope“.

## Schutzgebiete

Im direkten Vorhabensbereich befindet sich kein Schutzgebiet. Im näheren und weiteren Umfeld sind Schutzgebiete vorhanden, die in Tabelle 1.7-1 aufgeführt werden.

Gesetzlich geschützte Biotope (nach § 30 BNatSchG) kommen auch im direkten Vorhabensbereich vor. Sie wurden im Zuge der Kartierungen erfasst und sind im Kap. 3 (Schutzgut Pflanzen) beschrieben.

**Tabelle 1.7-1: Nächstgelegene Schutzgebiete**

Kategorie	Name	Mindestentfernung zum Vorhabensbereich
Nationalpark	Niedersächsisches Wattenmeer	ca. 1,2 km
Biosphärenreservat		
EU-Vogelschutzgebiet	Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401),	ca. 1,2 km
FFH-Gebiet	Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (DE 2306-301)	ca. 1,2 km
EU-Vogelschutzgebiet	Voslapper Groden-Nord (DE 2314-431) NSG WE 253	ca. 1,7 km
Naturschutzgebiet		
EU-Vogelschutzgebiet	Voslapper Groden-Süd (DE 2414-431) NSG WE 246	ca. 3,0 km
Naturschutzgebiet		
Landschaftsschutzgebiet	Nr. 71 „Utters“	ca. 5,3 km
Landschaftsschutzgebiet	Nr. 65 „Deich von Hörn bis Voslapp“	ca. 6,0 km



## 1.8 Literatur- und Quellenverzeichnis

### Richtlinien, Gesetze, Verordnungen

- BImSchG. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert am 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873).
- BNatSchG. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Vom 29. Juli 2009, BGBl. I S. 2542, zuletzt geändert am 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).
- BVerwG-Urteil vom 15.05.2019 (Rechtssache 7 C 27.17). Einbeziehung weiterer Vorhaben in die FFH-Verträglichkeitsprüfung (Summationsprüfung)
- EnWG. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG). Vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert am 21. Dezember 2020 (BGBl. I S. 3138).
- Störfall-VO. Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV). In der Fassung der Bekanntmachung vom 15. März 2017 (BGBl. I S. 483), zuletzt geändert am 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328).
- UVPVwV 1995. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18. September 1995 (GMBI. S. 671).
- UVPG. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). In der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, BGBl. I S. 94, zuletzt geändert am m 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694).
- WHG. Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585, zuletzt geändert am 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1408).

### Literatur und sonstige Quellen

- BfG, 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007) (No. BfG-1559). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- BioConsult, 2022. LNG-Terminal 2022 -Schadstoffbelastung Sedimente.
- BioConsult Schuchardt & Scholle, 2021. Benthos und fischökologische Erfassung im geplanten LNG Terminal „Inselanleger mit FSRU und Untersee Gasleitung“ - Kumulative Betrachtung der Erfassungen Frühjahr und Herbst 2019 und Frühjahr 2020.
- BMVBS, 2007. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn.
- Brandt, M.J., Diederichs, A., Höschle, C., Betke, K., Matuschek, R., Witte, S., Nehls, G., 2012. Far-reaching effects of a seal scarer on harbour porpoises, *Phocoena phocoena*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*:n/a–n/a.
- Brandt, M.J., Diederichs, A., Höschle, C., Wollheim, L., Nehls, G., 2009. The use of seal scarers during offshore pile driving – an effective mitigation measure for harbour porpoises (*Phocoena phocoena*)? BioConsult SH, Husum.
- Brandt, M.J., Höschle, C., Diederichs, A., Betke, K., Matuschek, R., Nehls, G., 2013. Seal scarers as a tool to deter harbour porpoises from offshore construction sites. *Marine ecology. Progress series*.
- Brandt, M.J., Höschle, C., Diederichs, A., Nehls, G., 2015. Seal scarers as a mitigation technique for harbour porpoises during offshore wind farm construction: an outdated approach? BioConsult SH, Husum.
- Coram, A., Gordon, J., Thompson, D., Northridge, S.P., 2014. Evaluating and assessing the relative effectiveness of acoustic deterrent devices and other non-lethal leasures on marine mammals. Scottish Government, St. Andrews, Scotland.
- Drachenfels, O. v., 2010. Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens. Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. 4, 249–252.
- Fichtner Water and Transportation, 2020. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Vorläufige Bau- und Konstruktionsbeschreibung.
- Fichtner Water and Transportation, 2021. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Erschütterungen infolge Rammarbeiten-Rammerschütterungsprognose.
- Geo Ingenieurservice Nord-West, 2019. Final Report: Identification of coarse sediment and Sabellaria reefs at LNG FSRU Import Terminal, Wilhelmshaven – extended area.

- IBL Umweltplanung, 2020a. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Brutvogelerfassung, Gastvogelerfassung 2019.
- IBL Umweltplanung, 2020b. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Brutvogelerfassung 2020.
- IBL Umweltplanung, 2021a. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung einschließlich geschützter und gefährdeter Pflanzenarten 2020.
- IBL Umweltplanung, 2021b. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Gastvogelerfassung 2020.
- IMP, 2022. LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumabschätzung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429.
- Institut Dr. Nowak, 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven.
- Kastelein, R., Jennings, N., De Jong, C., Terhune, J.M., Dieleman, M., Hoek, L., 2010. Acoustic mitigation devices (AMDs) to deter marine mammals from pile driving areas at sea: audibility & behavioural response of a harbour porpoises & ha.
- Landkreis Friesland, 2017. Landschaftsrahmenplan - Fortschreibung.
- Landkreis Friesland, 2018. Vorentwurf: Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Friesland.
- LROP, 2008. Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2008, zuletzt geändert 2017.
- Müller-BBM, 2020. Schalltechnisches Fachgutachten zum Unterwasserschall der FSRU während der Betriebsphasen (No. M145466/08). Hamburg.
- Müller-BBM, 2021a. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Berechnung und Beurteilung des Baustellenlärms (No. M159775/02).
- Müller-BBM, 2021b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven. Schalltechnisches Prognosegutachten zum Anlagenbetrieb. (No. M145466/02). München.
- Müller-BBM, 2021c. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Prognose des Unterwasserschalls verursacht durch Rammarbeiten am Terminal. (No. M145466/09). Hamburg.
- Müller-BBM, 2022a. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung der Bauphase. Notiz Nr. M169936/03 - zur internen Vorabinformation. Müller-BBM GmbH, München.
- Müller-BBM, 2022b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung des Anlagenbetriebs. Notiz Nr. M169936/04 - zur internen Vorabinformation. Müller-BBM GmbH, München.
- Stadt Wilhelmshaven, 2017. Flächennutzungsplan 1973 (Stand: April 2017).
- Stadt Wilhelmshaven, 2018. Stadt Wilhelmshaven. Landschaftsrahmenplan 2018.

## Kap. 2 Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit)

---

### Inhalt

2	Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) .....	1
2.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
2.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
2.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	3
2.1.3	Bewertung des Bestandes.....	8
2.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	14
2.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	15
2.2.1	Maßnahmen 1 (Anlegerkopf) .....	15
2.2.2	Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	19
2.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen .....	21
2.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	22

### Abbildungen

Abbildung 2.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Menschen sowie Immissionsorte Schall, Licht und Beurteilungspunkte Luftschadstoffe der Immissionsprognosen .....	2
Abbildung 2.2-1:	Immissionsrichtwert (nachts), Vorbelastung (nachts), vorhabensbedingt betriebliche Zusatz- sowie Gesamtbelastung für den Betrieb (inkl. FSRU) an den Immissionsorten .....	18

### Tabellen

Tabelle 2.1-1:	Vorbelastung durch Schallimmissionen (nachts) an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) sowie Immissionsrichtwerte tags und nachts.....	5
Tabelle 2.1-2:	Lichtimmissions-Vorbelastung und empfohlene Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten (IO) zum Schutzgut Mensch .....	7
Tabelle 2.1-3:	Hintergrundbelastung für relevante Luftschadstoffe im Zeitraum 2015 – 2019 der Messstation Jadebusen.....	8
Tabelle 2.1-4:	Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Wohnen“.....	9
Tabelle 2.1-5:	Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Freizeit/Erholung“ .....	10
Tabelle 2.1-6:	Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Menschliche Gesundheit“ .....	12
Tabelle 2.1-7:	Bestandsbewertung für das Schutzgut Menschen.....	14
Tabelle 2.2-1:	Irrelevanzwert, Vorbelastung (nachts) sowie prognostizierte Schallbelastung im Langzeit-Mittelungspegel für den Lastfall 1 (Rammarbeiten) .....	16
Tabelle 2.2-2:	Irrelevanzwert, Vorbelastung (nachts) sowie prognostizierte Schallbelastung im Langzeit-Mittelungspegel für den Lastfall 4a (Nassbaggerarbeiten).....	20
Tabelle 2.2-3:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit .....	21



## **2 Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit)**

### **2.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **2.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgegenstand**

Gegenstand der Untersuchungen zum Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (kurz: Schutzgut Mensch) sind mögliche vorhabenbedingte Auswirkungen auf den Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit, in seinem Wohnumfeld sowie im Bereich wohnortgebundener Erholung.

Touristische Belange (nicht-wohnortgebundene Erholung) sind nicht Bestandteil der Untersuchungen zum Schutzgut Menschen, da es sich dabei um wirtschaftliche Aspekte handelt.

Die Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen durch Immissionen erfolgt anhand von Richt- bzw. Grenzwerten des Bundesimmissionsschutzgesetzes, seiner Verordnungen und Verwaltungsvorschriften (TA Lärm, AVV Baulärm). Auswirkungen auf die Wohn- und Erholungsfunktion werden verbal-argumentativ bewertet. Zu untersuchen sind vorhabensbedingte Auswirkungen auf den Menschen durch Schall-, Licht- und Luftschadstoff-Immissionen. Entsprechende Gutachten bzw. Prognosen finden ebenso Berücksichtigung wie vorhandene Informationen zu Wohngebieten, Gebieten für die wohnortgebundene Erholung und ggf. vorhandenen sensiblen Einrichtungen.

Bau- und anlagebedingte Wirkungen, die sich auf die optische Wahrnehmbarkeit der Baustellen bzw. Anlagen beziehen, werden in Kapitel 11 (Schutzgut Landschaft) erörtert.

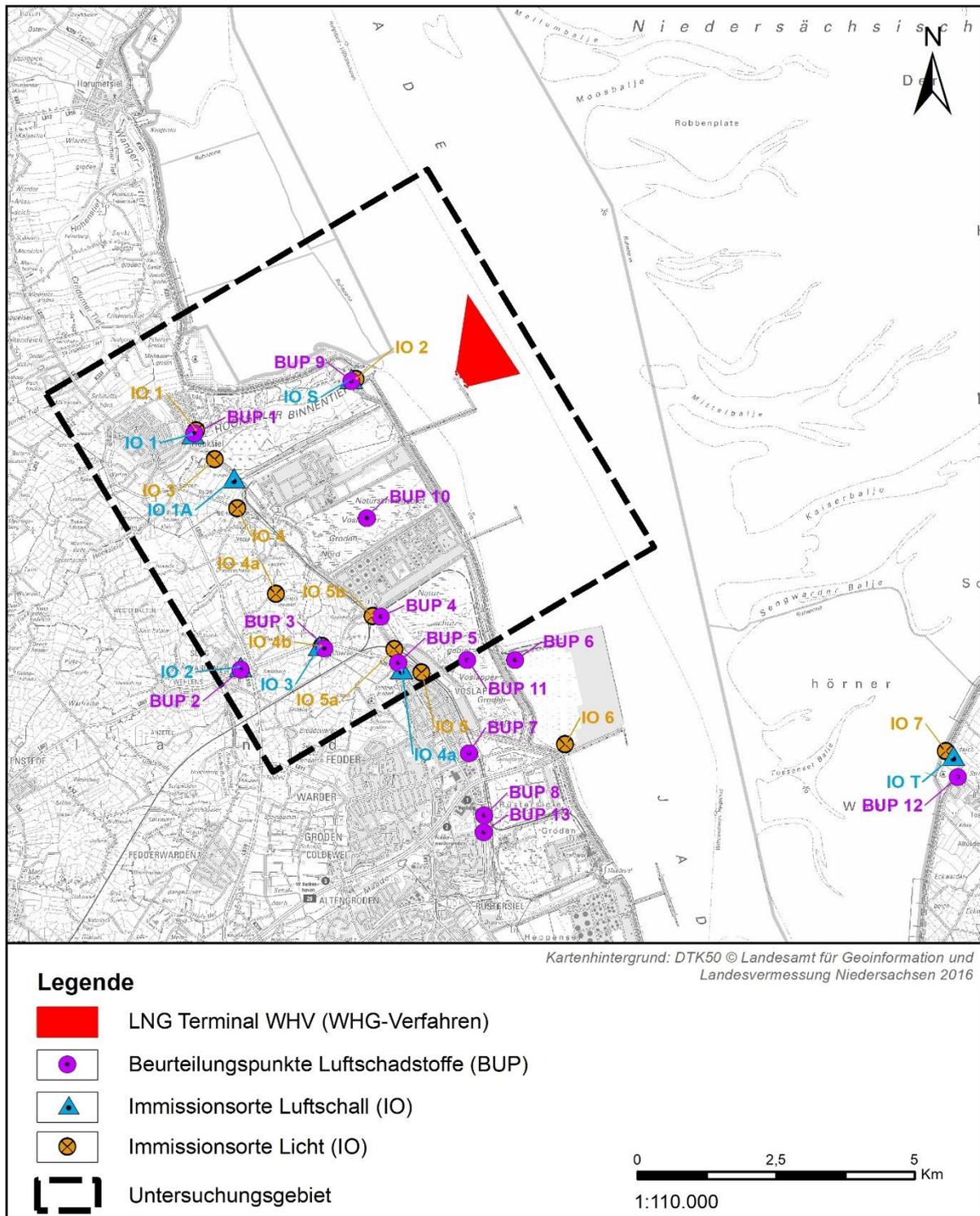
##### **Untersuchungsgebiet**

Zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes (UG) wird ein Bereich betrachtet, in dem Überschreitungen der Grenzwerte des Bundesimmissionsschutzgesetzes bzw. Beeinträchtigungen der Wohn- und Erholungsfunktion vorab nicht ausgeschlossen werden können. Das Untersuchungsgebiet umfasst damit den unmittelbaren Vorhabenbereich sowie das Umfeld von ca. 4 km nördlich, westlich und südlich der Vorhaben<sup>1</sup> einschließlich Hooksier Badestrand sowie zusätzlich eines Immissionsmesspunktes am Nordseebad Tossens (Gemeinde Butjadingen).

Abbildung 2.1-1 zeigt die Abgrenzung des UG zum Schutzgut Mensch.

---

<sup>1</sup> Die Schornsteinhöhe der FSRU beträgt ca. 60 m. Gemäß des Untersuchungsrahmens von NLWKN und GAA 2019 ist das Untersuchungsgebiet im Hinblick auf Luftschadstoffe nach der TA Luft unter Zugrundelegung der 50-fachen rechnerischen Schornsteinhöhe abzugrenzen. Dies wären rechnerisch 3 km Radius um die FSRU. Damit entspricht der gewählte Untersuchungsgebietsradius von 4 km vollumfänglich den Anforderungen des Untersuchungsrahmens.



**Abbildung 2.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Menschen sowie Immissionsorte Schall, Licht und Beurteilungspunkte Luftschadstoffe der Immissionsprognosen**

### Datengrundlagen

Folgende Grundlagen wurden zur Beschreibung des Bestandes sowie zur Bewertung und Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen herangezogen:

- Bebauungspläne der Stadt Wilhelmshaven und der Gemeinde Wangerland (s. Text)

- Flächennutzungspläne der Stadt Wilhelmshaven (2017) sowie der Gemeinden Wangerland (2018) und Butjadingen (2008)
- Immissions-Fachgutachten: Luftschall-Immissionen im Bau (Müller-BBM 2021a, 2022a) und Betrieb (Müller-BBM 2021b, 2022b), Lichtimmissionen im Betrieb (Müller-BBM 2021c)
- Städtebaulicher Vertrag (2015) mit festgesetzter Lärmkontingentierung für den Voslapper Groden bzw. Freizeitgelände Hooksiel

### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenlage zum Schutzgut Menschen ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabensbedingten Auswirkungen ausreichend.

## **2.1.2 Beschreibung des Bestandes**

### **Wohnfunktion**

Die ca. 3,5 km westlich des Vorhabensbereichs gelegene Ortschaft Hooksiel stellt mit ca. 2.100 Einwohnern den größten Siedlungsbereich innerhalb des UG dar. Nach Angaben des Flächennutzungsplans der Gemeinde Wangerland (Gemeinde Wangerland 2018) weist für die Ortschaft Hooksiel neben dem reinen Wohnen auch Bereiche zur Fremdenbeherbergung auf.

Ca. 4 km weiter südlich gelegen befindet sich im Kreuzungsbereich der Straßen L 810 und L 807 die Ortschaft Sengwarden (ca. 1.200 Einwohner). Der Flächennutzungsplan der Stadt Wilhelmshaven (Stadt Wilhelmshaven 2017) weist den Bereich als Dorfgebiet und allgemeines Wohngebiet aus.

Der westliche Teil des UG, welcher bis an den Bohnenburger Deich heranreicht, ist weiträumig durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Eingestreut liegen einige kleinere Weiler, Warften und Einzelhäuser bzw. Einzelgehöfte (z.B. Bohnenburg, Memershausen, Bauens). Die unmittelbar am Bohnenburger Deich angrenzenden Bereiche weisen keine Wohnfunktion auf, hier handelt es sich im Wesentlichen um Sonderbauflächen für Deponie- und Windenergienutzung.

Östlich schließen sich die auf dem Voslapper Groden gelegenen industriellen Nutzungen an. Daneben gibt es größere Flächen (Naturschutzgebiete des Voslapper Grodens), die aktuell keiner oder einer vergleichsweise geringen Nutzung unterliegen. Die Bedeutung für die Wohnfunktion tritt in diesen Bereichen in den Hintergrund.

Auch der seeseitige Bereich des UG spielt für die Grundfunktion Wohnen keine Rolle. Hier existieren lediglich technische Anlagen, die Menschen als Aufenthaltsort dienen (Anleger/Transportbrücken).

### **Freizeit- und Erholungsfunktion**

Das UG stellt in verschiedenen Bereichen einen bedeutsamen Freiraum für die landschaftsorientierte wohnortgebundene Erholung und Freizeitnutzung dar. Typische Feierabend- und Wochenendaktivitäten sind beispielsweise (Rad-)Wandern entlang der Deiche und vorhandener Straßen, Besuch von Sport- und Spielplätzen, Wassersport, Aufenthalt im Bereich des Strandes von Hooksiel, am Hooksiel Binnentief sowie am Hafen und den südlich davon gelegenen Seebrücken. Insbesondere die in Hooksiel gelegenen Freizeit- und Erholungsanlagen (begrüntes Freizeitgelände mit Rad- und Wanderwegen, Meerwasserhallenbad, Bäderstraße, Alter Hafen, Trabrennbahn und weitere Anlagen (Gemeinde Wangerland 2018) sind zwar vorwiegend auf den Tourismus ausgerichtet, werden aber auch zur wohnortgebundenen Erholung aufgesucht.

Demgegenüber sind weite Flächen des UG - insbesondere des östlichen Teiles - für Aktivitäten zur Erholungsnutzung nicht zugänglich bzw. stellen zum Teil eine deutliche visuelle Vorbelastung dar (s. hierzu Kapitel 11). Zu nennen sind die bereits bebauten Industrieflächen des Voslapper Grodens, eingezäunte noch ungenutzte Industriegelände sowie Teile des Seedeiches im Osten des UG.

Das UG umfasst überdies den auf der östlichen Jadeseite gelegenen Küstenabschnitt Höhe Tossens. Hier befindet sich ein neben der touristischen Nutzung auch für die wohnortgebundene Erholung bedeutsamer Bereich: der Friesenstrand in Höhe der Ortschaft Tossens in der Gemeinde Butjadingen. Der Bereich ist gemäß des Flächennutzungsplans (Gemeinde Butjadingen 2008) wie auch der Küstenabschnitt bei Hooksiel als Sonderfläche für Erholung ausgewiesen.

## **Menschliche Gesundheit (Lärm, Licht, Luftschadstoffe)**

### Schallimmissionen

Schallimmissionen im UG sind durch verschiedene Emittentenquellen bedingt. Insbesondere in den Ortschaften Hooksiel und Sengwarden und an häufiger frequentierten Straßen (L810, auch entlang des Seedeiches) kann das Verkehrsaufkommen von größerer Bedeutung sein. Sporadisch können kurzzeitig erhöhte Schallbelastungen durch militärische Flugbewegungen auftreten. Durch die Ansiedelung von Industrie und Gewerbe auf den Bereichen des Voslapper Grodens sind Schallemissionen durch verschiedene technische Einrichtungen innerhalb des UG vorhanden. Im Rahmen der Erstellung eines Gutachtens zur Prognose der Schallimmissionen (Müller-BBM 2021b) wurde die Vorbelastung ermittelt. Hierfür wurden neben bestehenden auch geplante kontinuierlich tags und nachts betriebene Anlagen/Nutzungen im Einwirkungsbereich des geplanten LNG-Terminals berücksichtigt. Diese sind<sup>2</sup>:

- Anlagen der Firma Vynova Wilhelmshaven GmbH (vorhanden)
- Anlagen der Firma HES Wilhelmshaven GmbH (vorhanden),
- Windenergieanlagen im Sengwarder Land (vorhanden),
- JadeWeserPort Container-Terminal (entsprechend der Kontingentierung im Bebauungsplan Nr. 210)
- Flächen des Hafengrodens (GVZ JadeWeserPort, entsprechend der Kontingentierung im Bebauungsplan Nr. 211)
- Bebauungsplan Nr. 191 Bauens/Memershausen (rechtskräftig)
- DFTG - Deutsche Flüssigerdgas Terminalgesellschaft (Bebauungsplan Nr. 130 B, i.V. mit Antrag aus 2007, bisher nicht realisiert)
- Bebauungsplan Nr. 213 Geniusbank / nördlich Niedersachsendamm (Satzungsbeschluss v. 26.06.2019)

Für die Beurteilung der Schallimmissionen auf das Schutzgut Menschen untersucht Müller-BBM vier im Wirkungsbereich des Vorhabens liegende, also maßgebliche Immissionsorte (IO 1, 2, 4A, S) mit wohnbaulicher Nutzung. Zusätzlich werden ein Immissionsort mit rein touristischer Nutzung (IO T: Nordseebad Tossens, Gemeinde Butjadingen) und nachrichtlich zwei Immissionsorte aus älteren Untersuchungen, die jedoch nicht im Wirkungsbereich des Vorhabens liegen und damit nicht als „maßgeblich“ eingestuft werden, hier IO 2 (Sengwarden) und IO T (Utters), untersucht. Abbildung 2.1-1 zeigt die Lage der

<sup>2</sup> Hinweis zu den im Untersuchungsrahmen von NLWKN/GAA 2020 geforderten Berücksichtigung der Bebauungspläne im Rüstereieler Groden (Nr. 212, 220): Die im Rüstereieler Groden befindlichen Firmen (z. B. Rhenus Midgard, Onyx Kraftwerk (vorher ENGIE), Uniper Kraftwerk) werden bei der Immissionsberechnung nicht berücksichtigt, da sie an den Immissionsorten im Wirkungsbereich des geplanten Vorhabens (maßgebliche Immissionsorte) abstandsbedingt keine relevanten Immissionsbeiträge liefern (Müller-BBM 2021b p. 29).

untersuchten Immissionsorte (IO). In dargestellt sind die jeweils gültigen Schallimmissionsrichtwerte für die Tag- und Nachtzeit. Weiterhin aufgeführt ist die auf die genannten Anlagen zurückzuführende Vorbelastung nachts (als empfindlichste Phase) an den genannten Immissionsorten. Für die Untersuchungspunkte IO 1 (Hooksiel) und IO S (Schleusenwärterhäuschen Hooksiel) werden aufgrund unterschiedlicher Einordnungsmöglichkeiten der Nutzung zwei Werte betrachtet. Für Informationen zu den Schallemissionen, die von den oben genannten Anlagen ausgehen, bzw. zu deren Schalleistungsspegeln sei auf die Ausführungen der Prognose der Schallimmissionen (Müller-BBM 2021a, 2021b) verwiesen.

**Tabelle 2.1-1: Vorbelastung durch Schallimmissionen (nachts) an den maßgeblichen Immissionsorten (IO) sowie Immissionsrichtwerte tags und nachts**

Immissionsort	Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert nach TA Lärm nachts dB(A)	Immissionsrichtwert nach TA Lärm tags dB(A)	Vorbelastung Langzeit-Mittelungspegel L <sub>A</sub> (LT) Nachts (als empfindlichste Phase)* dB(A) (ohne DFTG)
IO 1 (Hooksiel)	WA / WR	35 / 40	55 / 50	31,9
IO 1A (Bohnenburger Deich)	MI	45	60	38,9
IO 2 (Sengwarden)	WA	40	55	35,4
IO 3 (Utters)	MI	45	60	<b>46,0</b>
IO 4A (Voslapp Nord)	WA	40	55	36,3
IO S (Schleuse Hooksiel)	MI / GE	45 / 50	60 / 65	34,0
IO T (Nordseebad Tosens)	WA	40	55	22,0

Quelle: Prognose der Schallimmissionen im Betrieb (Müller-BBM 2021b, Tabelle 8 und Anhang)  
 Erläuterung: Betriebszustand: Nachtbetrieb 22:00 - 06:00 Uhr  
 WR = Reines Wohngebiet, WA = Allgemeines Wohngebiet, MI = Mischgebiet, GE=Gewerbegebiet  
 \*Angaben zur Vorbelastung für die Tagzeit liegen nicht vor, da nach Abgaben von MBBM eine Berechnung dieser Werte nicht möglich ist.

Der für den Immissionsort IO 3 (Utters) ermittelte Wert überschreitet bereits in der Vorbelastung den nächtlichen Schallimmissionsrichtwert um 1 dB. Aus der Prognose der Schallimmissionen (Müller-BBM 2021b) wird deutlich, dass dies auf die nahe gelegenen Windenergieanlagen nördlich der K 291 zurückzuführen ist, deren Anteil an der Vorbelastung hier am höchsten ist. An allen weiteren Immissionsorten wird der jeweilige Immissionsrichtwert nach TA Lärm derzeit eingehalten.

Für das Untersuchungsgebiet besteht ein Städtebaulicher Vertrag zwischen der Stadt Wilhelmshaven, der Gemeinde Wangerland, dem Landkreis Friesland, dem Land Niedersachsen und den Firmen auf dem Voslapper Groden, der erstmals im Jahr 1978 vereinbart und im Jahr 2015 angepasst wurde. Der Vertrag dient der Sicherung des Hooksielers Binnentiefs (Gemeinde Wangerland) als Erholungs- und Freizeitgelände und begrenzt die industrielle Nutzung des Voslapper Grodens (Stadt Wilhelmshaven) auf die bisher in den Bebauungsplänen ausgewiesenen Bereiche, hier die Nordgrenze der B-Pläne 130A und 130B. Für das im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 130B liegende DFTG-Gelände wurde in diesem Zusammenhang die zulässige Schallemission ermittelt, die bei einem flächenbezogenen

Schalleistungspegels von 62 db(A) liegt. Die Lagegrenze für schutzbedürftige Nutzungen (Wohnen, Ferienwohnen), hier im Gemeindegebiet Wangerland, wird durch die 40 dB(A) Nachtlinie definiert (Müller-BBM 2021b).

### Lichtimmissionen

Lichtimmissionen entstehen im UG an vielen Punkten durch künstliche Beleuchtungseinrichtungen, deren Auswirkungen nicht immer auf den gewünschten Bereich begrenzt bleiben. Im UG existieren zahlreiche Straßenlaternen und andere Lichtquellen vorwiegend in Ortschaften, z.T. aber auch außerhalb davon. Lichtemissionen gehen auch von dem Verkehr auf den öffentlichen (und privaten) Verkehrsflächen aus. Dies gilt sowohl für gewerblichen Straßenverkehr, Schiffs- und - in deutlich geringerem Maße - auch Schienenverkehr, aber auch für den motorisierten Individualverkehr. Die Lichtemissionen der industriellen Anlagen im Bereich des Voslapper Grodens werden im Wesentlichen durch die Beleuchtungen der Werksstraßen sowie der bestehenden Anlagen verursacht. Im Außendeichsbereich sind die Beleuchtungen des Hafens von Hooksiel, die Tankerlöschbrücken „Umschlaganlage Voslapper Groden“ (UVG/ INEOS Terminal) und der WRG-Anleger (Raffineriepier plus vorgelagertem Inselanleger) sowie ggf. des Schiffsverkehrs auf der Jade bzw. an den Anlegern wirksam. Die nach unten ausgerichteten Leuchten der Anleger/ Brücken führen außerdem zu einer Aufhellung der Wasserfläche.

Im Zuge der Erstellung eines lichttechnischen Gutachtens (Müller-BBM 2021c) für den geplanten LNG-Terminal wurden im November 2019 Messungen der lichttechnischen Vorbelastung im UG durchgeführt. Zur Beurteilung der Lichtimmissionen mit Bezug zum Schutzgut Menschen wurden insgesamt 11 Immissionsorte (IO) im Bereich schutzwürdiger Bebauung untersucht (IO 1, 2, 3, 4, 4a, 4b, 5, 5a-c, 6, 7). Diese liegen westlich des Bohnenburger Deichs im Siedlungsbereich Hooksiel/Moselstraße 3 (IO 1), an der Hooksieler Schleuse (IO 2), in den Ortsteilen Bohnenburg (IO 3-Bonenburger Deich, IO 4 Bohnenburger Reihe), Memershäusen (IO 4a), Uppers (IO 4b), Voslapp (IO 5-Leuchttumstraße 1 und IO 5b-Deichschäferei) und Alt Voslapp (IO 5a) sowie im Bereich JadeWeserPort (IO 6) und auf der gegenüberliegenden Jadeseite in Butjadingen am Tossener Deich 3 (Ferienwohnungen nahe Friesenstrand) (IO 7).

Für die Beurteilung der Auswirkung auf den Menschen wird die „Raumaufhellung“ als vertikale Beleuchtungsstärke ( $E_v$ ) in Lux (lx) und die „Blendung“ untersucht. Die Beleuchtungsstärke (E) gibt dabei die vom menschlichen Auge bewertete Strahlungsleistung wieder. Als Beurteilungsgröße dient die Beleuchtungsstärke in der Fensterebene ( $E_F$ ) am Immissionsort. Als Maß für die Blendung wird der Proportionalitätsfaktor  $k$  herangezogen. Hier wird die psychologische Blendung (Störeffinden) beurteilt. Für die Beurteilung von Lichtimmissionen existieren lediglich Beurteilungsempfehlungen. Rechtsverbindliche Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen existieren nicht. Die Beurteilung der Lichtimmission wird entsprechend der Immissionsrichtwerte der Licht-Richtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz vorgenommen (Müller-BBM 2021c).

Die Ergebnisse der lichttechnischen Vorbelastung im UG (hier Raumaufhellung) sind in Tabelle 2.1-2 dargestellt. Eine nennenswerte Blendung wurde zur Vorbelastung messtechnisch nicht festgestellt.

**Tabelle 2.1-2: Lichtimmissions-Vorbelastung und empfohlene Immissionsrichtwerte an den untersuchten Immissionsorten (IO) zum Schutzgut Mensch**

Immissionsort	Raumaufhellung Ist-Zustand	Immissionsrichtwert  E <sub>v</sub> (lx) Nachts 22-6 Uhr	Ergänzende Hinweise zur Vorbelastung
	Beleuchtungsstärke E <sub>v</sub> (lx)		
IO 1 (Hooksiel, Moselstr. 3)	0,08	1	Öffentliche Wegbeleuchtung im Nahbereich, ein beleuchteter Kamin in der Fernwirkung sichtbar
IO 2 (Wangerland, An der Schleuse)	0,07	1	Sichtbeziehung von der Brücke zum Anleger vorhanden
IO 3 (Bohnenburg, Bohnenburger Deich)	0,01	1	Keine direkte Sichtverbindung zur Anlage, diffus beleuchteter Nachthimmel
IO 4 (Bohnenburg, Bohnenburger Reihe)	0,01	1	Firmengelände der Vynova sichtbar
IO 4a (Memershausen, Memershauser Straße)	0,01	1	Beleuchtete Deponie und Windräder sichtbar
IO 4b (Utters 5)	0,03	1	Kamine der Raffinerie sichtbar, Grundstücksbeleuchtung Kranhersteller Manitowoc sichtbar
IO 5 (Voslapp, Leuchtturmstr. 1a)	0,02	1	Kamine der Raffinerie und Firmengelände Vynova sichtbar
IO 5a (Alt Voslapp 10)	0,02	1	Raffinerie und Firmengelände Vynova teils sichtbar
IO 5b (Voslapp, Deichschäferei)	0,05	1 / 5	Beleuchtung der Raffinerie und Anleger sichtbar, Grundstücksbeleuchtung Kranhersteller Manitowoc sichtbar
IO 6 (JadeWeserPort, Pazifik 1)	4,4	5	Parkplatzbeleuchtung maßgeblich
IO 7 (Butjadingen, Tossener deich 3)	0,01	1	Fernwirkung der Beleuchtung vom JadeWeserPort, Raffinerie und Firma Vynova, im Nahbereich des Gebäudes allerdings erhöhte Raumaufhellung bis 0,22 lx durch Parkplatz- und Grundstücksbeleuchtung

Müller-BBM (2021c) fasst die Ergebnisse wie folgt zusammen: „Die Werte der messtechnisch erfassten Beleuchtungsstärken zeigen, dass durch die bestehenden Beleuchtungsanlagen an den immissionsorten IO 1 bis IO 5 Beleuchtungsstärken kleiner 0,1 lx vorliegen. Am Immissionsort JadeWeserPort, Pacific One wird die Vorbelastung mit ca. 4 lx durch die eigene Parkplatzbeleuchtung bestimmt.“ Für den Messpunkt nahe des Friesenstrands in Tossens gelten die Feststellungen zu den Siedlungsbereichen im Wangerland gleichermaßen. Auch hier ist die Vorbelastung der Raumaufhellung sehr gering. Die empfohlenen Immissionsrichtwerte zur Raumaufhellung werden an allen Messpunkten eingehalten.

Direkte Sichtbeziehungen zum Industriegebiet Voslapper Groden und damit den Planungsbereich zum LNG Terminal WHV bestehen an fast allen Messpunkten mit Ausnahme von IO 3 und IO 4a.

### Luftschadstoffimmissionen

Im UG existieren an verschiedenen Stellen Emittenten von Luftschadstoffen. Diese sind vornehmlich industrieller und gewerblicher Art. Emissionen aus dem Straßenverkehr sowie dem Hausbrand spielen im UG nur eine untergeordnete Rolle und beschränken sich in der Regel auf den unmittelbaren Nahbereich der Emissionsquelle. Staubemissionen können zudem aus der Landwirtschaft resultieren und sind entsprechend jahreszeiten- und ernteabhängig vermehrt zu erwarten.

Emissionsquellen industrieller Art stellen insbesondere die Anlagen auf dem Voslapper Groden dar. Zu nennen sind das direkt an die Vorhabensfläche anschließende Vynova-Werk sowie die Raffinerie (HES) im südlichen Bereich des UG. Im Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Luft nehmen jedoch das Hooksiel Binnentief, die lockeren Siedlungsbereiche umgeben von überwiegend Grünland (insbesondere Hooksiel, Sengwarden und Randbereiche Wilhelmshaven), die Außendeichsbereiche (inklusive seeseitige Wasserflächen) große Teile ein.

In der Prognose der Luftschadstoffimmissionen (LGA GmbH 2021) zum geplanten Vorhaben wird die Hintergrundbelastung für den Raum angegeben. Es werden die Stoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Feinstaub <10 µm (PM-10) sowie Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) betrachtet. LGA (2021) nimmt dabei auf die Luftmessstationen Jadebusen (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> PM10) bzw. Wesermündung (SO<sub>2</sub>) Bezug. Die Angaben in Tabelle 2.1-3 beziehen sich auf ein 5-Jahres-Mittel der Jahre 2015 – 2019.

**Tabelle 2.1-3: Hintergrundbelastung für relevante Luftschadstoffe im Zeitraum 2015 – 2019 der Messstation Jadebusen**

Stoff	Einheit	Konzentration	Immissionswert 39. BImSchV
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	11	40
Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	14	40
Feinstaub <10 µm (PM-10)	µg/m <sup>3</sup>	15	40
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	2	50

Quelle: LGA, Email vom 24.02.2021, 39. BImSchV (2010)

Für die hier diskutierten Stoffe NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM-10 und SO<sub>2</sub> werden außerdem die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß der 39. BImSchV (2010) angegeben. Sämtliche Immissionswerte werden durch die Hintergrundbelastung deutlich unterschritten (LGA GmbH 2021).

### **2.1.3 Bewertung des Bestandes**

Die Bewertung des Bestandes des Schutzgutes Mensch erfolgt anhand des Bewertungsrahmen zum Schutzgut Menschen der BfG (2011), der die Funktionen „Wohnen“, „Freizeit- und Erholung“ sowie „Menschliche Gesundheit“ berücksichtigt. Zur Bewertung wird das UG in Teilbereiche untergliedert, welche im Folgenden anhand der relevanten Bewertungskriterien beschrieben und abschließend bewertet werden.

- Teilbereich 1 - Hooksiel Binnentief, Badestrand Hooksiel, Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersiel Deich von Hooksiel bis Voslapp: Dieser Teilbereich umfasst das Hooksiel Binnentief, den sich nördlich anschließenden Badestrand von Hooksiel sowie die Siedlungsbereiche innerhalb des UG.
- Teilbereich 2 - Unbebaute Bereiche des Voslapper Grodens, Seeseite (inklusive Wasserflächen): Der Dieser Teilbereich umfasst Flächen, die aktuell keiner oder einer vergleichsweise geringen Nutzung unterliegen. Hierzu werden das DFTG-Betriebsgelände, der Voslapper Groden-Nord

(Naturschutzgebiet einschließlich südlicher Teil des Vynova-Werksgeländes), der Voslapper Groden Süd (Naturschutzgebiet südlich der Raffineriestraße) und der seeseitige Bereich des UG (inklusive Wasserflächen) gerechnet.

- Teilbereich 3 - Bebaute, industriell genutzte Flächen des Voslapper Grodens
- Teilbereich 4 - Ostufer Butjadingen

### Wohnfunktion

Es wird der Bewertungsrahmen zum Schutzgut Menschen – „Wohnen“ (BfG 2011) angewendet.

**Tabelle 2.1-4: Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Wohnen“**

Wertstufe	Bewertungskriterien		
	Grünflächen- und Baumanteil	Regionale Bedeutung	Infrastruktur
<b>5 sehr hoch</b>	Sehr hoch	Ballungsräume, Großstädte	Technisch sehr gut erschlossen, stark ausgeprägtes Straßen- und Wegenetz, gut ausgebautes Dienstleistungssystem
<b>4 hoch</b>	Hoch	Großstädte, Mittelstädte	Technisch gut erschlossen, ausgeprägtes Straßen- und Wegenetz, ausgebautes Dienstleistungssystem
<b>3 mittel</b>	Mittel	Mittelstädte, Kleinstädte	Verkehrsmäßig und technisch erschlossen, einzelne Dienstleistungseinrichtungen
<b>2 gering</b>	Gering	Kleinstädte, Siedlungsgebiet, Dörfer	Verkehrsmäßig und technisch kaum erschlossen, wenige Dienstleistungseinrichtungen
<b>1 Sehr gering</b>	Sehr gering	Einzelhöfe, Weiler	Verkehrsmäßig und technisch nicht erschlossen, keine Dienstleistungseinrichtungen

Quelle: BfG (2011)

#### Teilbereich 1 - Hooksieler Binnentief, Badestrand Hooksiel, Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersielers Deich von Hooksiel bis Voslapp

Das UG ist im Bereich der Ortschaften Hooksiel (Kleinstadt) und Sengwarden (Dorf) durch zahlreiche Wohnstätten geprägt. Innerhalb des UG ist das Dienstleistungsangebot, die soziale und technische Infrastruktur in der Ortschaft Hooksiel gut ausgeprägt. Über das Straßen- und Wegenetz sind Einrichtungen zur Nahversorgung der Bevölkerung mit Waren des täglichen Bedarfs gut erreichbar. Eine gute Erreichbarkeit ist im UG allgemein durch das Fuß- und Radwegenetz gegeben. Der Grün- bzw. Freiflächenanteil ist auch innerhalb der Ortschaften hoch.

Der Bereich zwischen Hooksiel und Sengwarden ist vornehmlich durch eine landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Dieser Teilbereich des UG ist zum überwiegenden Teil für die Öffentlichkeit allgemein zugänglich, nur teilweise ist die Zugänglichkeit eingeschränkt (z.B. Trabrennbahn, Mülldeponie).

Das Teil-UG ist für die Funktion „Wohnen“ insgesamt von mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3).

#### Teilbereich 2 - Unbebaute Bereiche des Voslapper Grodens, Seeseite (inklusive Wasserflächen)

Eine wohnbauliche Nutzung dieses Teilbereiches ist gemäß Flächennutzungs- und Bebauungsplanung der Stadt Wilhelmshaven nicht vorgesehen. Das Teil-UG weist für die Funktion „Wohnen“ keine Bedeutung auf.

### Teilbereich 3 - Bebaute, industriell genutzte Flächen des Voslapper Grodens

Eine wohnbauliche Nutzung dieses Teilbereiches ist gemäß Flächennutzungs- und Bebauungsplanung der Stadt Wilhelmshaven nicht vorgesehen. Das Teil-UG weist für die Funktion „Wohnen“ keine Bedeutung auf.

### Teilbereich 4 - Ostufer Butjadingen

Eine wohnbauliche Nutzung dieses Teilbereiches ist gemäß Flächennutzungs- und Bebauungsplanung der Gemeinde Butjadingen nicht vorgesehen. Das Teil-UG weist für die Funktion „Wohnen“ keine Bedeutung auf.

## **Freizeit- und Erholungsfunktion**

Es wird der Bewertungsrahmen zum Schutzgut Menschen – „Freizeit und Erholung“ (BfG 2011) angewendet.

**Tabelle 2.1-5: Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Freizeit/Erholung“**

Wertstufe	Bewertungskriterien		
	Angebot an Möglichkeiten für Freizeit und Erholung	(potenzielle) Nutzungsfrequenz	Zugänglichkeit für die Öffentlichkeit
<b>5 sehr hoch</b>	Sehr viele verschiedene Möglichkeiten	Sehr hoch	Allgemein zugänglich
<b>4 hoch</b>	Viele Möglichkeiten	Hoch	Eingeschränkt, einer breiten Öffentlichkeit zugänglich
<b>3 mittel</b>	Einige Möglichkeiten	Mittel	Eingeschränkt, bestimmten Bevölkerungsgruppen zugänglich
<b>2 gering</b>	Wenige Möglichkeiten	Gering	Eingeschränkt, einem kleinen Teil der Bevölkerung zugänglich
<b>1 Sehr gering</b>	Keine Möglichkeiten	Sehr gering	Nicht öffentlich zugänglich

Quelle:

BfG (2011)

### Teilbereich 1 - Hooksieler Binnentief, Badestrand Hooksiel, Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersielers Deich von Hooksiel bis Voslapp

Ausgehend von Hooksiel finden sich durch das Erholungsangebot im Bereich der Ortschaft Hooksiel, des großen Sandstrandabschnitts direkt an der Jade sowie der Hooksielers Binnentiefs viele Möglichkeiten zur wohnortgebundenen Erholung. Eine gute Erreichbarkeit ist durch das Fuß- und Radwegenetz gegeben. Die Nutzungsfrequenz ist aufgrund der nur geringen Anzahl vergleichbarer Erholungsbereiche entlang der Jade mit Seezugang und nicht zuletzt durch die zusätzliche touristische Nutzung hoch bis sehr hoch. Die Freizeit- und Erholungsbereiche sind allgemein zugänglich.

Die Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersielers Deichs sind dörflich strukturiert und weisen nur eingeschränkte Möglichkeiten für Freizeit und Erholungsnutzung auf. Die bestehenden stärker frequentierten Verkehrsverbindungen (L810, Bahntrasse) und Bereiche für gewerbliche und sonstige Nutzung (Windparks, Mülldeponie) bedingen eine gewisse Zerschneidungswirkung und schränken die öffentliche Zugänglichkeit teils ein. Visuelle Fernwirkungen bestehen im gesamten Teilbereich durch die teils hohen Bauwerke der auf dem Voslapper Groden ansässigen Industrieanlagen, durch die Windenergieanlagen und auch Hochspannungsleitungen und wirken in Bezug auf die landschaftsbezogene Erholung. Dieser Aspekt wird in Kapitel 10 (Schutzgut Landschaft) behandelt.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Freizeit/Erholung“ im Bereich Hooksiel von sehr hoher (Wertstufe 5) und westlich der Deichlinie von mittlerer (Wertstufe 3) Bedeutung.

#### Teilbereich 2 - Unbebaute Bereiche des Voslapper Grodens, Seeseite (inklusive Wasserflächen)

Eine wohnortgebundene Erholungsnutzung findet vor allem entlang des seeseitig verlaufenden Rad-/Wanderweges statt. Bei sommerlicher Wetterlage werden auch die Deiche und Wattflächen in die Erholungsnutzung einbezogen. Der seeseitige Bereich ist jedoch lediglich eingeschränkt zugänglich. Die Nutzung der Wasserflächen mit Sportbooten ist überwiegend touristischer Art, findet z.T. aber auch im Rahmen der wohnortgebundenen Naherholung statt.

Mit zunehmender Nähe zu den industriellen Anlagen verringert sich entlang des seeseitigen Weges die Attraktivität für die Erholungsnutzung aufgrund der Vorbelastung durch Schall- und Luftschadstoffimmissionen. Als vorbelastende Schallimmissionsquelle wird auch die Straße „Am tiefen Fahrwasser“ entlang des Außendeiches betrachtet. Lichtimmissionen sind ebenfalls vorhanden, jedoch für die ausschließlich vorhandene Erholungsnutzung nicht relevant, da die wohnortgebundene Erholung gewöhnlich tagsüber stattfindet. Von einer störenden Wirkung des beruflichen Schiffsverkehrs ist weitestgehend nicht auszugehen. Zeitweise können jedoch in Abhängigkeit von der Nähe des Aufenthaltsortes wahrnehmbare Schall- und Luftschadstoffimmissionen nicht ausgeschlossen werden (An- und Ablegemanöver).

Visuelle Fernwirkungen für den Außendeich und die Seeseite bestehen durch die teils hohen Bauwerke der auf dem Voslapper Groden ansässigen Industrie sowie der Tankerlöschbrücken auf Höhe des DFTG-Geländes (UVG) und des HES-Geländes (WRG-Brücke). Die industriellen Anlagen wirken in Abhängigkeit vom Aufenthaltsort und der Blickrichtung visuell mehr oder minder deutlich auf die im Außendeichsbereich Erholung suchende Bevölkerung (s. Kapitel 11).

Das Teil-UG ist für die Funktion „Freizeit/Erholung“ insgesamt von geringer Bedeutung (Wertstufe 2).

#### Teilbereich 3 - Bebaute, industriell genutzte Flächen des Voslapper Grodens

Eine Wohnnutzung und eine Nutzung für die wohnortgebundene Erholung sind in diesem Teilbereich ausgeschlossen. Entsprechend bieten sich der örtlichen Bevölkerung hier auch keinerlei Möglichkeiten für Freizeit und Erholung. Der Bereich unterliegt ausschließlich einer industriellen Nutzung.

Das Teil-UG weist für die Funktion „Freizeit/Erholung“ keine Bedeutung auf.

#### Teilbereich 4 - Ostufer Butjadingen

Das Teil-UG umfasst den sogenannten „Friesenstrand Tossens“, der neben dem kleinen Sandbereich vor dem Küstenschutzbauwerk verschiedene Freizeiteinrichtungen aufweist. Zu nennen sind Spiel- und Sportbereiche im Sand sowie der Indoor-Freizeitpark Arche Noah. Angrenzend befindet sich ein Campingplatz. Eine gute Erreichbarkeit ist durch das Straßen-, Fuß- und Radwegenetz gegeben. Die Nutzungsfrequenz ist aufgrund der nur geringen Anzahl vergleichbarer Erholungsbereiche entlang der Jade und nicht zuletzt durch die zusätzliche touristische Nutzung hoch. Der Erholungsbereich außen ist all-gemein zugänglich.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Freizeit/Erholung“ insgesamt von hoher Bedeutung (Wertstufe 4).

### **Menschliche Gesundheit (Lärm, Luftschadstoffe, Licht)**

Es wird der Bewertungsrahmen zum Schutzgut Menschen – „Beeinträchtigung von Gesundheit und Wohlbefinden durch Lärmimmissionen“ (BfG 2011) angewendet und um die Aspekte Licht und Luftschadstoffe erweitert (s. Tabelle 2.1-5).

**Tabelle 2.1-6: Bewertungsrahmen Schutzgut Menschen – Funktion „Menschliche Gesundheit“**

Wertstufe	Bewertungskriterien
<b>5 sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterschreitung der gebietsspezifischen Tag- und Nachtwerte von Lärmimmissionen um min. 3 dB(A)</li> <li>– Deutliche Unterschreitung der Grenzwerte der für Licht und Luftschadstoffe</li> <li>– Sehr geringe Vorbelastung durch Lärm und/oder Licht und Luftschadstoffe</li> </ul>
<b>4 hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einhaltung der gebietsspezifischen Tagwerte und Unterschreitung der gebietsspezifischen Nachtwerte um min. 3 dB(A)</li> <li>– Unterschreitung der Grenzwerte der für Licht und Luftschadstoffe</li> <li>– Geringe Vorbelastung durch Lärm und/oder Licht und Luftschadstoffe</li> </ul>
<b>3 mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einhaltung der gebietsspezifischen Tag- und Nachtwerte von Lärmimmissionen</li> <li>– Einhaltung der der Grenzwerte der für Licht und Luftschadstoffe</li> <li>– Mittlere Vorbelastung durch Lärm und/oder Licht und Luftschadstoffe</li> </ul>
<b>2 gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überschreitung der gebietsspezifischen Tagwerte um max. 3 dB(A) und Einhaltung der Nachtwerte von Lärmimmissionen</li> <li>– Überschreitung der Grenzwerte der für Licht und Luftschadstoffe</li> <li>– Hohe Vorbelastung durch Lärm und/oder Licht und Luftschadstoffe</li> </ul>
<b>1 Sehr gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle übrigen Flächen der Gebietseinheiten mit Überschreitung der Tag- und Nachtwerte von Lärmimmissionen</li> <li>– Deutliche Überschreitung der Grenzwerte der für Licht und Luftschadstoffe</li> <li>– Sehr hohe Vorbelastung durch Lärm und/oder Licht und Luftschadstoffe</li> </ul>

Quelle: BfG (2011), ergänzt

Teilbereich 1 - Hooksieler Binnentief, Badestrand Hooksiel, Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersiel Deich von Hooksiel bis Voslapp

Die Immissions-Fachgutachten beschreiben für das Teil-UG eine insgesamt geringe Vorbelastung an Licht-, Schall-, Luftschadstoffimmissionen: Müller-BBM (2021b) gibt für die in diesem Teil-UG liegenden Beurteilungspunkte IO 1 bis IO4a eine Schall-Vorbelastung nachts zwischen 32 dB(A) (IO 1, Hooksiel) bis 39 dB(A) (IO 1A Bohnenburger Deich), sodass die örtlich zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm nachts jeweils um 3-6 dB(A) unterschritten werden. Das in diesem Teil-UG liegende Mischgebiet bei Uppers (IO 3) mit den nördlich angrenzenden Windenergieanlagen im Sengwarder Land weist mit 46 dB(A) eine hohe Schall-Vorbelastung auf, sodass hier die zulässigen nächtlichen Grenzwerte im Ist-Zustand um 1 dB(A) überschritten werden. Die Daten zur Licht-Vorbelastung, hier der Raumaufhellung von Müller-BBM (2021c) zeigen, dass an den im Teil-UG liegenden Immissionspunkten IO1 bis 5b eine sehr geringe Vorbelastung besteht und die hier geltenden Immissionsrichtwerte zur Raumaufhellung von 1 Ev lx deutlich unterschritten werden. Bezüglich der Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe ist für das UG insgesamt festzustellen, dass diese sehr gering ist und die Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der 39. BImSchV deutlich unterschritten werden.

Die Immissionen bleiben damit im Wesentlichen auf die Ortschaften, Hauptverkehrsstraßen (auch innerhalb der Ortschaften) und auf die näheren Bereiche zu Windenergieanlagen bzw. Windparks sowie zur Industrie des Voslapper Grodens beschränkt. Die Lichtimmissionen innerhalb des Teilbereiches sind für die wohnortgebundene Erholung nicht relevant, da die Erholungsaktivitäten gewöhnlich tagsüber stattfinden. Auf die Wohnfunktion wirkt die derzeitige Beleuchtung überwiegend positiv, so z.B. zusätzlich sicherheitsfördernd im Bereich von Straßen. Lichtfernwirkungen von Beleuchtungseinrichtungen der industriellen Anlagen des Voslapper Grodens spielen für die Wohnfunktion keine Rolle. Die genannten Nutzungen sind mit Blick auf die genannten Immissionen als Vorbelastungen zu werten. Grenz- und Richtwerte werden jedoch überwiegend - Ausnahme sind u.U. Nahbereiche zu diesen Nutzungen - eingehalten, so dass davon auszugehen ist, dass die menschliche Gesundheit zusammenfassend weitgehend unbeeinträchtigt bleiben.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Menschliche Gesundheit“ von hoher Bedeutung (Wertstufe 4).

### Teilbereich 2 - Unbebaute Bereiche des Voslapper Grodens, Seeseite (inklusive Wasserflächen)

Für das Teil-UG ist von einer insgesamt geringen Vorbelastung an Licht-, Schall-, Luftschadstoffimmissionen auszugehen. Messdaten zum Ist-Zustand dieses Teil-UG wurden nach Maßgabe des Bundesimmissionsschutzgesetzes mit seinen Fachverordnungen (hier TA Lärm) und Fachempfehlungen (Licht) nicht ermittelt, da diese Bereiche für die Wohnnutzung und damit die Bewertung nach den genannten Fachgesetzen nicht maßgeblich sind. Hinsichtlich der Schallimmissionen wirken die Straße „Am tiefen Fahrwasser“ entlang des Außendeiches sowie die Industriebetriebe Vynova und HES vorbelastend auf das Teil-UG. Lichtimmissionen sind ebenfalls vorhanden, jedoch für die ausschließlich vorhandene Erholungsnutzung nicht relevant, da die wohnortgebundene Erholung gewöhnlich tagsüber stattfindet. Von einer störenden Wirkung des beruflichen Schiffsverkehrs auf die Erholungsnutzung ist weitestgehend nicht auszugehen. Zeitweise können jedoch in Abhängigkeit von der Nähe des Aufenthaltsortes wahrnehmbare Schall- und Luftschadstoffimmissionen nicht ausgeschlossen werden (An- und Ablegemanöver). Bezüglich der Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe ist für das UG insgesamt festzustellen, dass diese sehr gering ist und die Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der 39. BImSchV deutlich unterschritten werden.

Das Teil-UG ist für den Menschen aufgrund der vorhandenen Zutrittsbeschränkungen der Naturschutzgebiete Voslapper Groden Nord und Süd sowie der seeseitigen Hafennutzung (Umschlaganlagen WRG und UVG) sehr eingeschränkt zugänglich. Der Zugang kann ausschließlich im Bereich des Deiches bzw. der Straße „Zum tiefen Fahrwasser“ erfolgen. Daher ist die geringe Vorbelastung des Teil-UG hinsichtlich der menschlichen Gesundheit hier nur eingeschränkt wirksam.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Menschliche Gesundheit“ insgesamt von hoher Bedeutung (Wertstufe 4).

### Teilbereich 3 - Bebaute, industriell genutzte Flächen des Voslapper Grodens

Die Immissions-Fachgutachten beschreiben für das Teil-UG eine insgesamt hohe Vorbelastung an Licht-, Schall-, Luftschadstoffimmissionen: Aufgrund der vornehmlichen industriellen Nutzung des Teilbereiches sind zahlreiche Emissionsquellen (Licht-, Schall-, Luftschadstoffe) vorhanden. So bestehen teils sehr hohe Schall- und Lichtimmissionen, die von den industriellen Anlagen ausgehen. Müller-BBM (2021b) nennt zur Schall-Vorbelastung für die in diesem Teil-UG ansässigen Formen folgende Schallleistungspegel: Vynova Wilhelmshaven GmbH mit 120,8 dB(A), HES Wilhelmshaven GmbH mit 117,7 dB(A) an der Schallquelle, sodass hier die zulässigen Tages- Nachtgrenzwerte für Industriegebiete von 70 dB(A) im Ist-Zustand in einigen Bereichen voraussichtlich überschritten oder zumindest erreicht werden. Die Daten zur Licht-Vorbelastung, hier der Raumaufhellung von Müller-BBM (2021c) zeigen, dass an den im Teil-UG liegenden Immissionspunkt IO6 (JadeWeserPort) eine sehr hohe Vorbelastung besteht und die hier geltenden Immissionsrichtwerte zur Raumaufhellung von 5 Ev lx nur gering unterschritten werden. Bezüglich der Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe ist für das UG insgesamt festzustellen, dass diese sehr gering ist und die Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der 39. BImSchV (2010) deutlich unterschritten werden.

Aufgrund der fehlenden Wohnnutzung in diesem Teil-UG ist hier ausschließlich die menschliche Gesundheit am Arbeitsplatz betrachtungsrelevant. Für diese gelten arbeitsschutzrechtliche Vorgaben.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Menschliche Gesundheit“ insgesamt von sehr geringer bis geringer Bedeutung (Wertstufe 1-2).

#### Teilbereich 4 - Ostufer Butjadingen

Das Teil-UG liegt in rd. 10 km Entfernung Luftlinie vom geplanten FSRU-Standort und rd. 6.5 km Luftlinie entfernt vom Industriebereich Rüstersieler Groden. Industrielle oder verstärkt verkehrlich Nutzungen sowie größere Siedlungsnutzungen bestehen an dem Standort nicht. Entsprechend liegt eine sehr geringe Vorbelastung hinsichtlich der menschlichen Gesundheit vor.

Die Aussagen zur Hintergrundbelastung der Immissions-Fachgutachten bestätigen dies: Die ermittelten Schall-Vorbelastung am Messpunkt IO T sind gering und unterschreiten die örtlich zulässigen Immissionsrichtwerte nach TA Lärm nachts mit 18 dB(A) deutlich. Die ermittelten Licht-Vorbelastung am Messpunkt IO 7 zeigt ebenfalls eine sehr geringe Raumaufhellung und eine deutliche Unterschreitung der hier geltenden Immissionsrichtwerte zur Raumaufhellung von 1 Ev lx. Bezüglich der Hintergrundbelastung durch Luftschadstoffe ist für das UG insgesamt festzustellen, dass diese sehr gering ist und die Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der 39. BImSchV deutlich unterschritten werden.

Das Teil-UG ist für die Funktion „Menschliche Gesundheit“ insgesamt von sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5).

Tabelle 2.1-7 fasst das Bewertungsergebnis zum Bestand Schutzgut Menschen zusammen.

**Tabelle 2.1-7: Bestandsbewertung für das Schutzgut Menschen**

UG bzw. bewertungsrelevante Teilbereiche	Bewertung zur Funktion „Wohnen“	Bewertung zur Funktion „Freizeit/Erholung“	Bewertung zur Funktion „Menschliche Gesundheit“	Gesamtbewertung
1 - Hooksiel Binnentief, Badestrand Hooksiel, Bereiche westlich Bohnenburger und Inhausersieler Deich	3	5 / 3	4	4
2 - Unbebaute Bereiche des Voslapper Grodens, Seeseite (inklusive Wasserflächen)	-	2	4	3
3 - Bebaute, industriell genutzte Flächen des Voslapper Grodens	-	-	1-2	2
4 - Ostufer Butjadingen	-	4	5	5

#### **2.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentlichen landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Mensch ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

## 2.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Raumaufhellung/Blendung (Bau)
- Schallimmissionen (Bau, Betrieb)
- Erschütterung/Vibration (Bau)
- Eintrag von Luftschadstoffen (Bau, Betrieb)

Eine Betrachtung des Wirkpfades „Eintrag von Schadstoffen“ erfolgt nicht, da die Sedimente im Baubereich keine erhöhte Schad- und Nährstoffbelastung aufweisen (Institut Dr. Nowak 2019, 2022).

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

### 2.2.1 Maßnahmen 1 (Anlegerkopf)

#### Baubedingte Raumaufhellung/Blendung

Baubedingte Lichtquellen (hier am Anlegerkopf) können landseitig und auf See von Menschen wahrgenommen und als Störung empfunden werden. Da die Bauarbeiten jedoch im Wesentlichen zur Tagzeit stattfinden (7-20 Uhr), ergibt sich durch die Bauarbeiten keine störende Raumaufhellung oder Blendung. Als weitere störungsminimierende Maßnahme werden die Empfehlungen der LAI zu den zulässigen Immissionsrichtwerten zur Minderung von Lichtimmissionen zur Vermeidung erheblicher Belästigungen sowohl am Tag als auch in der Nacht eingehalten.

Somit entstehen keine Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch Raumaufhellung/Blendung.

#### Baubedingte Schallimmissionen

Im Zuge der Bauarbeiten werden Schallimmissionen entstehen, die von Menschen im Umfeld als störend wahrgenommen werden können. Hierbei sind insbesondere die schallintensiven Rammarbeiten hervorzuheben, die über eine großräumige Distanz wahrnehmbar sein werden. Zu den erwarteten Luftschallimmissionen liegen Schallprognosen von Müller-BBM (2021a, 2022a) vor. Es wird der Lastfall 1 (LF 1) mit schallintensiven Rammarbeiten zur Tagzeit zugrunde gelegt.

Tabelle 2.1-1 stellt die prognostizierte Schallbelastung im Langzeit-Mittelungspegel für den Lastfall 1 (Rammarbeiten) an den einzelnen Immissionsorten dem geltenden Irrelevanzwert sowie der bestehenden Vorbelastung (nachts) gegenüber.

**Tabelle 2.2-1: Irrelevanzwert, Vorbelastung (nachts) sowie prognostizierte Schallbelastung im Langzeit-Mittelungspegel für den Lastfall 1 (Rammarbeiten)**

Immissionsort	Gebietseinstufung	Irrelevanzwert tags nach AVV Baulärm**	Vorbelastung Langzeit-Mittelungspegel $L_A(LT)$ dB(A) (ohne DFTG)  Nachts (hilfsweise zur Orientierung)*	Langzeit-Mittelungspegel ( $L_A(LT)$ ) in dB(A)  Lastfall 1 (Rammschall)  Tags**
IO 1 (Hooksiel)	WA / WR	50 / 55	31,9	41
IO 1A (Bohnenburger Deich)	MI	60	38,9	39
IO 2 (Sengwarden)	WA	55	35,4	37
IO 3 (Utters)	MI	60	46,0	36
IO 4A (Voslapp Nord)	WA	55	36,3	40
IO S (Schleuse Hooksiel)	MI / GE	60 / 65	34,0	51
IO T (Nordseebad Tossens)	WA	55	22,0	29

Erläuterung: \*nach Müller-BBM GmbH 2021b (Anhang). Angaben zur Vorbelastung für die Tagzeit liegen nicht vor, da nach Abgaben von MBBM eine Berechnung dieser Werte nicht möglich ist.  
\*\* Prognose der Schallimmissionen für die Bauphase nach Müller-BBM GmbH (2022a, Tabelle 1)

Festzustellen ist, dass es durch den Rammschall an nahezu allen Immissionsorten gegenüber der Vorbelastungssituation (Werte nur für die Nacht bekannt) zu deutlichen temporären Schallerhöhungen kommt (vgl. Tabelle 2.1-1). Eine Ausnahme stellt IO 3 (Utters) da, da hier bereits eine hohe Vorbelastungssituation besteht. Besonders durch zusätzliche temporäre Schallimmissionen betroffen sind die dem Baubereich nächstgelegenen Wohn- und Erholungsbereiche IO S (Schleuse Hooksiel), IO 1 (Hooksiel) und IO 4a Voslapp Nord (Müller-BBM 2021a, 2022a). Die Dauer der Rammarbeiten werden ca. 17 Kalenderwochen (KW) in Anspruch nehmen. Weiter entfernt liegende Erholungsgebiete, wie das Nordseebad Tossens (IO T) in Butjadingen sind weniger stark betroffen. Damit führen die Bauarbeiten zu einer erhöhten Schallbelastung in den Wohn- und Erholungsbereichen. Da die Bauzeiten der Rammarbeiten (Mai bis September) in das Frühjahr und den Sommer fallen, wenn die Nutzung von Freiland- und Erholungsflächen besonders hoch ist, ist eine Störung der wohnortgebundenen Erholung für die Dauer der Bauarbeiten, zumindest der Rammarbeiten, zu erwarten. Die Bauarbeiten sind im Hinblick auf das Schutzgut Mensch kurz- bis mittelfristig einzustufen. Die gesamte Bauzeit wird ca. 28 KW betragen. Die Rammarbeiten werden kurzfristig sein und als stark negativ einzustufen. Die schallintensiven Arbeiten werden sich auf die Tagzeit (7-20 Uhr) konzentrieren.

Die Tagrichtwerte der AVV Baulärm werden – ungeachtet der zusätzlichen Schalleinträge – an allen Immissionsorten gerundet um mindestens 9 dB(A) unterschritten (Müller-BBM 2022a), sodass insgesamt keine erhebliche Belästigung in Wohngebieten und sonstigen schutzbedürftigen Bereichen zu erwarten ist.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch Schallimmissionen sind als kurz- bis mittelfristig, großräumig und negativ bis stark negativ einzustufen. Sie führen aufgrund der kurz- bis mittelfristigen Dauer und der Einhaltungen der Vorgaben der AVV Baulärm nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.

### **Baubedingte Erschütterung/Vibration**

Da die Fundamente mithilfe einer Vibrationsramme unter Anwendung erheblicher Kraft in das Sediment gerammt werden, können spürbare Erschütterungen und Vibrationen entstehen. Diese Erschütterungen können sowohl auf Seefahrzeugen als auch an Land von Menschen als störend wahrgenommen werden. Starke Erschütterungen und Vibrationen an Gebäuden können potenziell zu Bauwerksgefährdung (Fichtner Water and Transportation 2021, Müller-BBM 2021a) führen. Die Stärke der Erschütterungen am Einwirkungsort ist abhängig von verschiedenen Faktoren, wie der Beschaffenheit des Bauuntergrundes sowie der Wechselwirkung der Erschütterungsanregung und der Reaktion der betroffenen Gebäude. Der den Rammarbeiten am nächsten gelegene Immissionsort ist das Schleusenwärterhaus Hooksiel mit 1.250 m Abstand. Alle weiteren Immissionsorte liegen mehr als 2 km von den Baumaßnahmen entfernt und sind nicht von Auswirkungen betroffen. Auch am Schleusenwärterhaus Hooksiel werden die Anhaltswerte der DIN 4150-2[11] (bezüglich Menschen in Gebäuden) und DIN 4150-3[12] (bezüglich Bauwerken) nicht überschritten (Müller-BBM 2021a; S. 20), daher sind keine Bauwerksschäden oder erhebliche Belästigungen zu erwarten. Es wird insgesamt von einer mäßig negativen Störung auf Menschen und keine Auswirkung auf die menschliche Gesundheit ausgegangen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch Erschütterungen und Vibrationen sind als kurzfristig, großräumig und mäßig negativ einzustufen. Sie führen aufgrund der kurzfristigen Dauer und der ausreichenden Entfernung zu den Immissionsorten nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.

### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen**

Durch Kraftfahrzeuge und Arbeitsgeräte kommt es während der ca. 28-wöchigen Bauphase zum Ausstoß von Abgasen durch die Verbrennungsmotoren. Zudem werden im Anlegerbetrieb Schiffsmotoren (LNG-Tanker, ca. 4 Schlepper) Abgase emittieren. Es wird jeweils bis ca. zwei Schiffslöschungen/Woche geben, die bis zu 30 h andauern. Die wesentlichen in den Abgasen (i.d.R. Dieselmotorenemissionen) enthaltenen Schadstoffe sind Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Die Abgase können die Luftqualität und die menschliche Gesundheit negativ beeinflussen.

Das Untersuchungsgebiet ist bereits durch industrielle Stoffimmissionen vorbelastet, aufgrund des hohen Luftaustausches durch die Nähe zur Nordsee ist die lokale Luftqualität sehr gut. Auch die im Zuge der Bauarbeiten ausgestoßenen Luftschadstoffe werden schnell verdünnt oder verweht werden. Zudem geschieht der Ausstoß der Abgase im Baubetrieb ausschließlich im Umfeld des Anlegers, sodass Wohn- und Erholungsbereiche wie Hooksiel aufgrund der Hauptwindrichtung W/NW nicht bis selten (Bereich Hafen und Strand Hooksiel) erreicht werden.

Die bau- und betriebsbedingt erwartete Freisetzung von CO<sub>2</sub> ist aufgrund der begrenzten Bauzeit von ca. 28 Wochen (mittelfristig), der diskontinuierlichen Betriebszeit (kurzfristig wiederkehrend) und des begrenzten Einsatzes von Verbrennungsmotoren als insgesamt gering zu bewerten. Die baubedingten Abgase werden aufgrund des intensiven Luftaustauschs auf See voraussichtlich nur im unmittelbaren Baubereich messbar sein und sind damit als kleinräumig einzustufen. Die Intensität der Auswirkungen ist als gering negativ einzuschätzen und es sind keine mess- oder beobachtbaren Auswirkungen zu erwarten. Erhebliche Belästigungen sind nicht zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch den Eintrag von Luftschadstoffen sind als mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend), klein- bis mittelräumig und gering negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### Betriebsbedingte Schallimmissionen

Im Zuge des Anlegerbetriebs sind Schallimmissionen durch den Schiffsverkehr zu erwarten, die von Menschen im Umfeld als störend wahrgenommen werden können. Hierbei handelt es sich um Luftschallimmissionen durch LNG-Tankschiffe und ca. 4 Schlepper (diskontinuierlich). Die zu erwartenden nächtliche Schallimmissionen (Betrieb) sowie Gesamtbelastung, Vorbelastung und geltende Immissionsrichtwerte sind Abbildung 2.2-1 zu entnehmen. In der Schallimmissionsprognose wurde der kontinuierliche Betrieb der FSRU mit einberechnet, der in diesem Verfahren nicht Antragsgegenstand ist und nicht zu beurteilen ist. Für die hier zu beurteilende Schallzusatzbelastung durch den Schiffsbetrieb ist von einer Betriebszeit von ca. 2 h für die Schlepper bzw. zeitgleich 6 h für den LNG-Tanker auszugehen. Es werden ca. 100 An- und Ablegevorgänge/Jahr bzw. ca. 1-2 An- und Ablegevorgänge/Woche erwartet.

Tabelle 3. Gesamtbelastung an den Immissionsorten durch Schallimmissionen, Betriebszustand: Nachtbetrieb (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr).

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Langzeit-Mittelungspegel $L_A(LT)$ in dB(A)						
		IO 1	IO 2	IO 4A	IO S	IO 1A	IO 3	IO T
1	Vorbelastung ohne DFTG (siehe Tabelle 8 in [1])	31,9	35,4	36,3	34,0	38,9	46,0	22,0
2	Zusatzbelastung LNG-Terminal (siehe Tabelle 2)	25,3	22,2	24,6	35,8	26,3	24,3	22,7
<b>1 bis 2</b>	<b>Gesamtbelastung</b>	<b>32,7</b>	<b>35,6</b>	<b>36,6</b>	<b>38,0</b>	<b>39,1</b>	<b>46,0</b>	<b>25,4</b>
	Immissionsrichtwerte nachts (siehe Tabelle 3 in [1])	<b>35/40</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>45/50</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

**Abbildung 2.2-1: Immissionsrichtwert (nachts), Vorbelastung (nachts), vorhabensbedingt betriebliche Zusatz- sowie Gesamtbelastung für den Betrieb (inkl. FSRU) an den Immissionsorten**

Erläuterung: IO 1: Hooksiel (WA/WR); IO 1A: Bohnenburger Deich (MI); IO 2: Sengwarden (WA), IO 3: Utters (MI); IO 4A: Voslapp Nord (WA); IO S: Schleuse Hooksiel (MI/GE); IO T: Tossens (WA)

WR = Reines Wohngebiet, WA = Allgemeines Wohngebiet, MI = Mischgebiet, GE=Gewerbegebiet

Quelle: Müller-BBM GmbH (2022b), Tabelle 4

Der Terminal wird tags und nachts gleichermaßen betrieben, daher wird der Fokus auf die Schallgrenzwerte für die Nacht gelegt, die niedriger sind als die Grenzwerte für die Tagzeit. Zu berücksichtigen ist die bereits bestehende Schallimmissions-Vorbelastung im Untersuchungsgebiet durch die VYNOVA Wilhelmshaven, die HES Wilhelmshaven, den JadeWeserPort Container-Terminal und den GVZ JadeWeserPort, welche kontinuierlich tags wie nachts betrieben werden. Zusätzlich berücksichtigt wird die Vorbelastung in Form von Schallimmission durch die Bebauungspläne Nr. 191 Bauens/Memmershausen, Nr. 213 Geniusbank/nördlich Niedersachsendamms und der Windenergieanlagen im Sengwarder Land (Müller-BBM 2021b). In der Schallimmissionsprognose werden die unter Einhaltung der Schallkontingente möglichen Immissionen berücksichtigt.

An nahezu allen geprüften Immissionsorten erhöht sich die Gesamtbelastung im Vergleich zur Vorbelastung (Abbildung 2.2-1, s. auch Müller-BBM (2022b, S. 5)). Eine Ausnahme bildet IO 3 (Utters), an dem aufgrund der bereits hohen Vorbelastung keine messbare Schallerhöhung zu erwarten ist. Die am deutlichsten wahrnehmbare Erhöhung ist dabei am dem Anleger nächstgelegenen Immissionsort IO S (Schleuse Hooksiel, Misch- und Gewerbegebiet) prognostiziert. Auch für den IO T (Tossens,

Allgemeines Wohngebiet, sehr geringe Vorbelastung) ergibt sich eine rechnerisch erhöhte diskontinuierliche Schallbelastung von 22,0 auf 25,4 dB(A), zu der jedoch festzustellen ist, dass diese mit Blick auf den in der Jade bestehenden Schiffsbetrieb sowie Wind- und Wellengeräuschen überwiegend nicht wahrnehmbar sein wird. Insgesamt führen die betriebsbedingten Immissionen in Gewerbe- und Mischgebieten sowie in Wohn- und Erholungsbereichen (Hooksiel, Sengwarden, Voslapp, Tossens) zu einer dauerhaft (wenn bezogen auf den Schiffsverkehr auch nur für ca. 6-12 h/Woche) erhöhten Schallbelastung und sind damit als mäßig negativ zu bewerten.

An allen geprüften Immissionsorten (inkl. den strengeren Anforderungen für IO 1) werden die nachts geltenden Immissionsrichtwerte in der Gesamtbelastung unterschritten (Abbildung 2.2-1), sodass keine erheblichen Belästigungen bzw. Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit zu erwarten sind. Am IO 3 wird der nächtliche Immissionsrichtwert bereits durch die Vorbelastung um 1 dB(A) überschritten. Zudem liegt die betriebliche Zusatzbelastung (gerundet) an allen Immissionsorten um mehr als 6 dB(A) unter den geltenden Immissionsrichtwerten, sodass der Immissionsbeitrag des Vorhabens gemäß TA Lärm als irrelevant zu bewerten ist. Weiterhin liegt die erwartete betriebliche Zusatzbelastung (gerundet) an nahezu allen Immissionsorten mehr als 10 dB(A) unter den für den Ort maßgebenden Immissionsrichtwerten, sodass die Immissionsorte (mit Ausnahme IO 5) gemäß der Bestimmungen der TA Lärm nicht im Einwirkungsbereich des Vorhabens liegen (TA Lärm 1998, Müller-BBM 2022b, S. 6). Zusätzlich werden mögliche Auswirkungen auf die Vereinbarungen eines Städtebaulichen Vertrags zwischen der Stadt Wilhelmshaven, der Gemeinde Wangerland, dem Landkreis Friesland und dem Land Niedersachsen zu betrachten. Dieser Vertrag wurde zur Interessenswahrung der Gemeinde Hooksiel festgelegt und setzt maximal zulässige Immissionspegel als planerische Obergrenze für die Schallemissionen der Werksflächen (bestehend und geplant) fest. In der Gesamtbelastung werden im Betrieb an den IO 2 (Sengwarden) und dem IO 4a (Voslapp Nord), jeweils Stadtgebiet Wilhelmshaven, die örtlichen Zielwerte um ca. 1 dB(A) überschritten. Durch das beantragte Vorhaben (inkl. der Berücksichtigung der FSRU) kommt es zu einer geringfügigen Erhöhung (0,02 dB(A)) der nächtlichen Gesamtbelastung (Müller-BBM 2022b, S. 7).

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch Schallimmissionen sind als kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig und mäßig negativ einzustufen. Da die Schallimmissionen diskontinuierlich auftreten und die Schallgrenzwerte nicht überschritten werden, führen sie nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit mit Blick auf das Schutzgut Mensch als unerheblich nachteilig zu bewerten.

## **2.2.2 Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

### **Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen**

Im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Liegewanne und Zufahrt wird es zeitweilig zu Schallimmissionen durch Baggerschiffe kommen. Zunächst wird die Initialbaggerung durchgeführt, welche im Zuge der Bauzeit von ca. 28 Wochen abgeschlossen wird. Über die Betriebslaufzeit der Liegewanne und Zufahrt werden jedoch aufgrund der konstanten Sedimentation im Tidebereich regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen nötig, um die für den Betrieb erforderliche Wassertiefe zu gewährleisten. Die Baggerfrequenzen werden je nach Teilbereich unterschiedlich häufig durchgeführt. Voraussichtlich werden im Bereich der Liegewanne und der westlichen Zufahrt (Transportkörperzone) jährliche Baggerarbeiten nötig, im nordöstlichen Bereich der Zufahrt ist in absehbarer Zeit nicht mit Unterhaltungsbaggerungen zu rechnen nötig.

Es liegt ein Schallgutachten zu baubedingten Luftschall-Immissionen von Müller-BBM (2022b) vor. Tabelle 2.1-1 stellt die prognostizierte Schallbelastung im für den Lastfall 4a (Nassbaggerarbeiten) an den einzelnen Immissionsorten dem geltenden Irrelevanzwert sowie der bestehenden Vorbelastung (nachts) gegenüber.

**Tabelle 2.2-2: Irrelevanzwert, Vorbelastung (nachts) sowie prognostizierte Schallbelastung im Langzeit-Mittelungspegel für den Lastfall 4a (Nassbaggerarbeiten)**

Immissionsort	Gebietseinstufung	Irrelevanzwert tags nach AVV Baulärm**	Vorbelastung Langzeit-Mittelungspegel La(LT) dB(A) (ohne DFTG) <b>Nachts (hilfsweise zur Orientierung)*</b>	Beurteilungspegel Lastfall 4a (Nassbaggern)* (ohne DFTG) tags
IO 1 (Hooksiel)	WA / WR	50 / 55	31,9	20,7
IO 1A (Bohnenburger Deich)	MI	60	38,9	23,2
IO 2 (Sengwarden)	WA	55	35,4	12,9
IO 3 (Utters)	MI	60	46,0	14,7
IO 4A (Voslapp Nord)	WA	55	36,3	14,7
IO S (Schleuse Hooksiel)	MI / GE	60 / 65	34,0	33,5
IO T (Nordseebad Tossens)	WA	55	22,0	15,1

Quelle: Prognose der Schallimmissionen für die Bauphase, Lastfall 4a (Müller-BBM 2021a), Anhang  
Erläuterung: \* nach Müller-BBM (2022b, Anhang). Angaben zur Vorbelastung für die Tagzeit liegen nicht vor, da nach Abgaben von MBBM eine Berechnung dieser Werte nicht möglich ist.

An allen Immissionsorten ist die Schallimmission der Baggerarbeiten am Tag geringer als die nächtliche Vorbelastung. Das bedeutet, dass bau- und unterhaltungsbedingt keine (deutlich) wahrnehmbare erhöhte Schallbelastung an den genannten Immissionsorten und damit in den Wohn- und Erholungsbereichen zu erwarten ist. Zudem ist das Untersuchungsgebiet bereits durch Schiffsverkehre mit vergleichbaren Schallimmissionen vorbelastet, sodass nicht von neuartigen Effekten auszugehen ist. Für den Bereich Tossens ist zudem aufgrund des vorhandenen Schiffsbetriebs in der Jade-Fahrrinne und aufgrund der großen Entfernung nicht von wahrnehmbaren Schallimmissionen durch den Baggerbetrieb auszugehen.

An allen Immissionsorten werden die Immissionsrichtwerte deutlich unterschritten, sodass erhebliche Belästigungen und eine Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit gemäß AVV Baulärm sicher auszuschließen sind.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch baggerbedingte Schallimmissionen sind aufgrund der einmaligen Initialbaggerung für ca. 12 Wochen und anschließenden geringen Baggerfrequenz im Betrieb als kurzfristig (wiederkehrend), mittlerräumig und gering negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

## Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen

Durch die während der Bauarbeiten zum Einsatz kommenden Baggerschiffe werden Abgase in die Luft entlassen, welche die Luftqualität und damit die menschliche Gesundheit beeinflussen können. Es gelten die Feststellungen zu den Luftschadstoffeinträgen zum Anlegerkopf (Maßnahme 1) hier entsprechend.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch (insbesondere die menschliche Gesundheit) durch Eintrag von Luftschadstoffen sind als mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend) und klein- bis mittelräumig einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### 2.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ist in Tabelle 2.2-3 dargestellt.

**Tabelle 2.2-3: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Raumaufhellung/Blendung	Potenzielle Störung durch Lichteintrag	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	Keine Auswirkungen	Keine Auswirkungen
Schallimmissionen (Bau)	Störung der wohnortgebundenen Erholung	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, großräumig	unerheblich nachteilig
Erschütterung/Vibration	Potenzielle Bauwerksgefährdung oder erhebliche Belästigung	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, großräumig	unerheblich nachteilig
Eintrag von Luftschadstoffen	Potenzielle Reduktion der Luftqualität mit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	Kurz- bis mittelfristig (wiederkehrend) und klein- bis mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Schallimmissionen (Betrieb)	Potenzielle Störung der wohnortgebundenen Erholung	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Schallimmissionen	Störung der wohnortgebundenen Erholung	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Eintrag von Luftschadstoffen	Potenzielle Reduktion der Luftqualität mit Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	mittelfristig und klein- bis mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 2.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

39. BIMSCHV. 2010. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- BFG. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). P. 139. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- FICHTNER WATER AND TRANSPORTATION. 2021. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Erschütterungen infolge Rammarbeiten-Rammerschütterungsprognose.
- GEMEINDE BUTJADINGEN. 2008. Flächennutzungsplan Gemeinde Butjadingen.
- GEMEINDE WANGERLAND. 2018. Flächennutzungsplan Gemeinde Wangerland.
- INSTITUT DR. NOWAK. 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven. P. 34.
- INSTITUT DR. NOWAK. 2022. Bericht zum Einzelauftrag der Abeking & Rasmussen Schiffs- und Yachtwerft Aktiengesellschaft S.E. zur Entnahme und Untersuchung von Sedimentproben im Hafen und Yachthafen Lemwerder. P. 103. Ottersberg.
- LGA GMBH. 2021. Immissionsprognose zu LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Gutachten 190032.
- MÜLLER-BBM. 2021a. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Berechnung und Beurteilung des Baustellenlärms.
- MÜLLER-BBM. 2021b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven. Schalltechnisches Prognosegutachten zum Anlagenbetrieb. P. 50 + Anhang. München.
- MÜLLER-BBM. 2021c. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Lichttechnische Untersuchung. P. 32 + Anhang. München.
- MÜLLER-BBM. 2022a. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung der Bauphase. Notiz Nr. M169936/03 - zur internen Vorabinformation. P. 7. München.
- MÜLLER-BBM. 2022b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung des Anlagenbetriebs. Notiz Nr. M169936/04 - zur internen Vorabinformation. P. 13. München.
- SCHMIDT-EICHSTAEDT, G. (ENTWURFSVERFASSER). 2015. Städtebaulicher Vertrag zwischen der Stadt Wilhelmshaven, der Gemeinde Wangerland, dem Landkreis Friesland, dem Land Niedersachsen und weiteren Grundstückseigentümern auf dem Voslapper Groden in Friesland mit dem Ziel einer einvernehmlichen Regelung der Nachbarschaft von industrieller und touristischer Nutzung auf dem Voslapper Groden.
- STADT WILHELMSHAVEN. 2017. Flächennutzungsplan Stadt Wilhelmshaven.
- TA LÄRM. 1998. Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998 (GMBI Nr. 26/1998 S. 503), geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5).

## Kap. 3 Schutzgut Pflanzen

---

### Inhalt

3	Schutzgut Pflanzen .....	1
3.1	Pflanzen seeseitig .....	1
3.1.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
3.1.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
3.1.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	3
3.1.1.3	Bewertung des Bestandes.....	8
3.1.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Plan-änderungen 2022 ..	11
3.1.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	11
3.1.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	12
3.1.2.2	Maßnahme 2 + 3 - Liegewanne und Zufahrt (Seeseitige Biotop- und FFH- Lebensraumtypen) .....	16
3.1.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	19
3.2	Pflanzen landseitig .....	21
3.2.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	21
3.2.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	21
3.2.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	22
3.2.1.3	Bewertung des Bestandes.....	31
3.2.2	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	34
3.2.3	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	34
3.2.3.1	Maßnahme 1 (Anlegerkopf).....	35
3.2.3.2	Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	35
3.2.3.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen .....	35
3.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	37

### Abbildungen

Abbildung 3.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Pflanzen seeseitig .....	2
Abbildung 3.1-2:	Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWK) mit Küstenwattpriel (KPK) .	4
Abbildung 3.1-3:	Jährliche Maxima der <i>Phaeocystis</i> -Kolonien an der Mess-Station R bei Norderney von 1986-2018 .....	6
Abbildung 3.1-4:	Seegrasvorkommen im Jaderaum im Jahr 2019 .....	8
Abbildung 3.2-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Pflanzen landseitig .....	21
Abbildung 3.2-2:	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) auf dem DFTG- Gelände .....	25
Abbildung 3.2-3:	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer (SEZ (VER)) auf dem DFTG- Gelände .....	26
Abbildung 3.2-4:	Sonstiger Sandtrockenrasen (RSZ) auf dem DFTG-Gelände .....	27
Abbildung 3.2-5:	Rote Liste 2 und besonders geschützte Art Sumpf-Stendelwurz ( <i>Epipactis palustris</i> ) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände.....	29
Abbildung 3.2-6:	Rote Liste 2-Art Knotiges Mastkraut ( <i>Sagina nodosa</i> ) im Juni 2020 auf dem DFTG- Gelände .....	29
Abbildung 3.2-7:	Rote Liste 2-Art Hundsflechte ( <i>Peltigera canina</i> ) im Juni 2020 auf dem DFTG- Gelände .....	30

Abbildung 3.2-8:	Besonders geschützte Art Übersehenes Knabenkraut ( <i>Dactylorhiza praetermissa</i> ) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände.....	30
Abbildung 3.2-9:	Besonders geschützte Art Strand-Tausendgüldenkraut ( <i>Centaureum littorale</i> ) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände .....	31

### Tabellen

Tabelle 3.1-1:	Marine Biotoptypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals.....	4
Tabelle 3.1-2:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	9
Tabelle 3.1-3:	Übersicht Bestand und Bewertung Pflanzen – Biotoptypen marin im Bereich des LNG-Terminals.....	9
Tabelle 3.1-4:	Klassengrenzen für die Chlorophyll a-Konzentration (µg/l) als 90 %-Perzentile der Vegetationsperiode für die Gewässertypen der deutschen Küstengewässer .....	10
Tabelle 3.1-5:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Seegras) nach WRRL für die Übergangs- und Küstengewässer in Niedersachsen .....	11
Tabelle 3.1-6:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope (seeseitig) .....	19
Tabelle 3.2-1:	Terrestrische Biotoptypen im UG .....	23
Tabelle 3.2-2:	Gefährdete und besonders geschützte Pflanzenarten im UG .....	28
Tabelle 3.2-3:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen) .....	32
Tabelle 3.2-4:	Übersicht Bestand und Bewertung terrestrischer Biotoptypen .....	33
Tabelle 3.2-5:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope/ Lebensraumtypen/Pflanzen .....	36

### Karten (siehe Kap. 20 Anhang)

Karte 3-1:	Bestandskarte Biotop- und FFH-Lebensraumtypen (Bereich geplanter LNG-Terminal)
Karte 3-2:	Bestandskarte gefährdete und geschützte Pflanzenarten (Bereich geplanter LNG-Terminal)

### **3 Schutzgut Pflanzen**

Gegenstand der Untersuchungen zum Schutzgut Pflanzen sind seeseitige und landseitige Vorhabensbereiche. Beide Bereiche werden getrennt voneinander in eigenen Unterkapiteln behandelt.

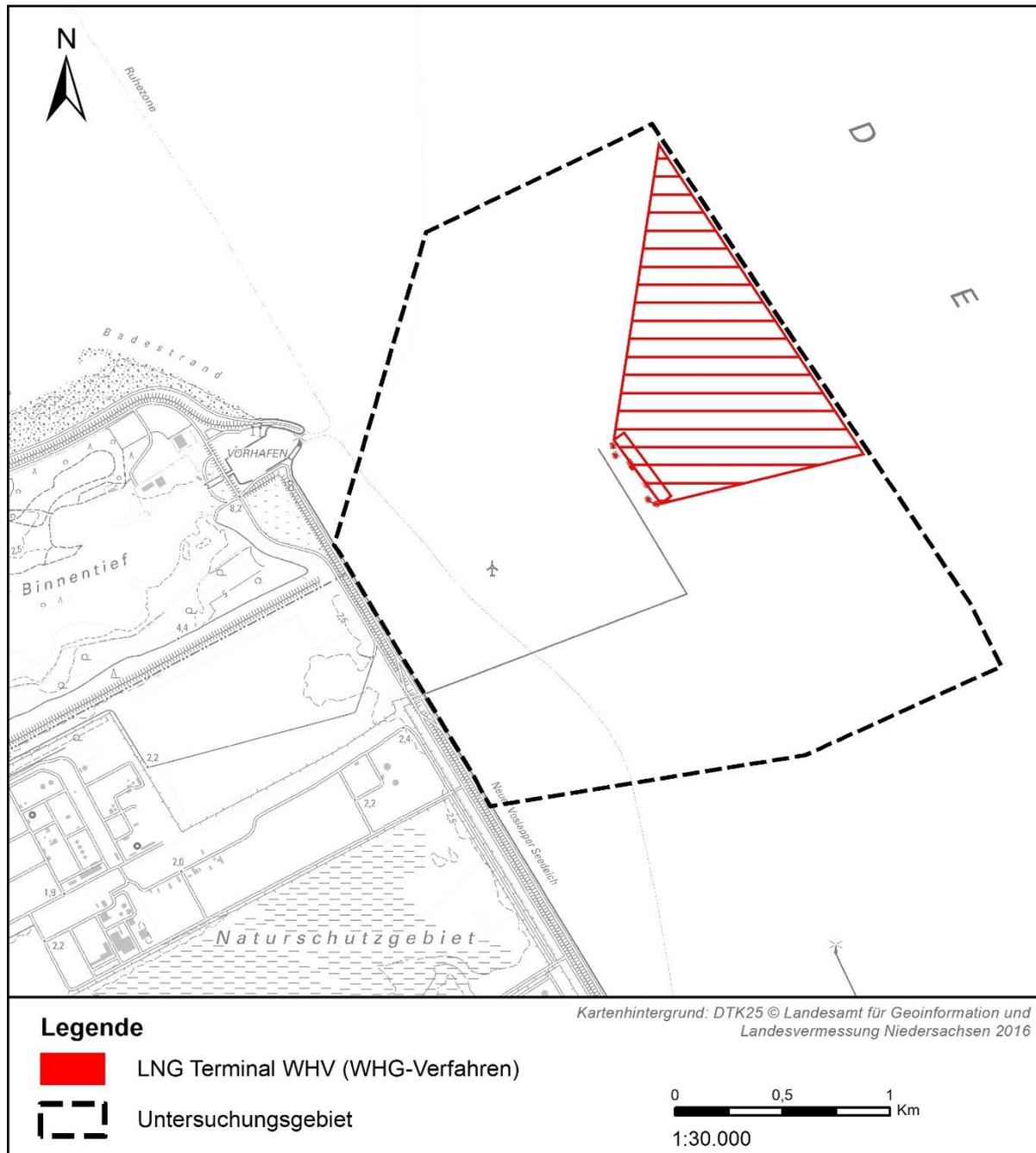
#### **3.1 Pflanzen seeseitig**

##### **3.1.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

###### **3.1.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

###### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet im Bereich des geplanten LNG-Terminals umfasst den geplanten Vorhabensbereich sowie ein Umfeld von ca. 500 m. Abbildung 3.2-1 zeigt die Abgrenzung des UG zum Schutzgut Pflanzen seeseitig.



**Abbildung 3.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Pflanzen seeseitig**

## Datengrundlagen

### Seeseitige Biotop- und FFH-Lebensraumtypen

Die Beschreibung und Bewertung des Bestands erfolgt anhand der Ergebnisse der Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung einschließlich der Kartierung geschützter und gefährdeter Biotope und Pflanzenarten aus den Jahren 2019 und 2020 (IBL Umweltplanung 2021). Die Erfassung erfolgte im Mai 2019 sowie Juni 2020 nach der Methode des Niedersächsischen Kartierschlüssels (Drachenfels 2016, 2020).

### Seeseitige Flora (Phytoplankton, Seegras)

Die Bestandsbeschreibung für das Phytoplankton erfolgt auf Basis von allgemeiner Literatur zum Phytoplankton des Wattenmeeres (z.B. Rick & Wiltshire 2016, Sommer 1994, van Beusekom et al. 2017). Insbesondere zur Umsetzung der WRRL wurde umfassende Studien zur Biomasse des Phytoplanktons durchgeführt, welche als Indikator für die Bewertung des ökologischen Zustands nach WRRL regelmäßig überwacht wird (NLWKN 2013).

Das deutsche Monitoring von Seegras im Rahmen des BLMP und TMAP umfasst an der niedersächsischen Küste u.a. eine flächendeckende Bestandsaufnahme der eulitoralen Seegrasbestände alle 6 Jahre nach standardisierten Methoden (Adolph 2010, CWSS 2006, NLWKN 2013); die letzte großflächige Bestandserfassung fand 2019 statt (Küfog GmbH & Steuer 2020). Die Ergebnisse der großflächigen Kartierungen standen digital und in Berichtsform zur Verfügung. Im Untersuchungsgebiet wurde die eulitorale makroskopisch sichtbare Vegetation im Rahmen der 2012 durchgeführten Biotopkartierung (BioConsult 2013) und der vorhabenspezifischen Biotopkartierung (IBL Umweltplanung 2021) erfasst. Gleiches gilt für das Vorkommen weiterer höherer Pflanzen des Eulitorals (Queller, Schlickgras). Für das Sublitoral liegen keine systematischen Bestandserfassungen vor; jedoch gelten Seegräser im sublitoralen Wattenmeer seit den 1930er Jahren, in denen die sog. „Wasting disease“ zu einem großflächigen Verschwinden der breitblättrigen Wuchsform von *Zostera marina* führte (den Hartog 1987), als weitestgehend verschwunden (Kastler & Michaelis 1997, van Katwijk et al. 2000). Vereinzelt kommt die schmalblättrige Variante von *Zostera marina* im Flachwasser des Sublitorals vor; Daten hierüber liegen jedoch nicht vor. Daher beschränkt sich die Bestandsbeschreibung auf das Eulitoral.

### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

#### **3.1.1.2 Beschreibung des Bestandes**

##### **Seeseitige Biotop- und FFH-Lebensraumtypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals**

Die aufgenommenen Biotoptypen und deren Flächen im Untersuchungsgebiet zeigt Tabelle 3.1-1. Die kartografische Darstellung der Biotoptypen erfolgt in Karte 3-1 (Kap. 19, Anhang).

**Tabelle 3.1-1: Marine Biotoptypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals**

Code	Bezeichnung	§	FFH-LRT	Fläche [ha]
<b>Meer und Meeresküsten</b>				
KMFF	Meeresarm der äußeren Flussmündung	(§)	1160	458,16
KMFFk	Meeresarm der äußeren Flussmündung k = Grobsand/Kies/Schill	-	1160	5,03
KMFFk*	Meeresarm der äußeren Flussmündung k = Grobsand/Kies/Schill, * = Artenreiche Ausprägungen	§	1160	16,46
KMX	Sublitoral mit Muschelkultur	-	-	42,23
KWK	Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	§	1140	74,48
KPK	Küstenwattpriel	§	1140	0,85
KXX	Küstenschutzbauwerk	-	-	4,21
<b>Gebäude-, Verkehrs- und Industrieflächen</b>				
OVB	Brücke	-	-	8,04

Der seeseitige Bereich im UG ist zu großen Teilen vom Biotoptyp „Meeresarme der äußeren Flussmündungen“ (KMFF) geprägt. Nach dem Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme der benthischen Fauna von BioConsult (2020a) wurden im UG zwei Flächen abgegrenzt, die nach Drachenfels (2021) dem Biotoptyp „Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill“ (KMFFk) zuzuordnen sind. Grundsätzlich entsprechen „Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill“ (KMFFk) in artenreicher Ausprägung dem nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG geschützten Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“. Dies trifft auf eine Teilfläche des erfassten Biotops KMFFk zu. Nach BioConsult (2020a) kann auf dieser Fläche das Makrozoobenthos im lokalen Vergleich (Vorhabengebiet) als artenreich charakterisiert werden: *„Im internen Vergleich ist die Anzahl an charakteristischen Arten der Goniadella-Spizula-Gemeinschaft als hoch einschätzen. Das Kriterium einer artenreichen Ausprägung, wie es durch das Land Niedersachsen für eine Abgrenzung von KMFFk als § 30 vorgegeben ist, wird somit erfüllt.“*

Westlich an die Flachwasserzone schließt sich Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWK) an. Im Rahmen einer visuellen Erfassung des Bereiches wurden für den Bereich keine Muschel- oder Seegrass-Bestände in diesem Bereich festgestellt. Ein Küstenwattpriel (KPK) verläuft im Süden des UG zunächst parallel zum Ufer und schwenkt nahe der Brücke in eine östliche Richtung. Beide Biotoptypen sind nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG geschützt und werden dem FFH-Lebensraumtyp 1140 (Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt) zugeordnet.



**Abbildung 3.1-2: Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWK) mit Küstenwattpriel (KPK)**

Das UG wird durch den seeseitig befestigten Deichfuß begrenzt, welcher dem Biotoptyp Küstenschutzbauwerk (KXX) entspricht. In das Gebiet ragt zudem die Umschlagsanlage hinein, die dem

Biotoptyp Brücke (OVB) zugeordnet wird. Südlich dieser Brücke sind zwei sublitorale Muschelkulturen (KMX) vorhanden. Die Darstellung der Lage und Größe auf Karte 3-1 (Kap. 19, Anhang) dient der groben Orientierung.

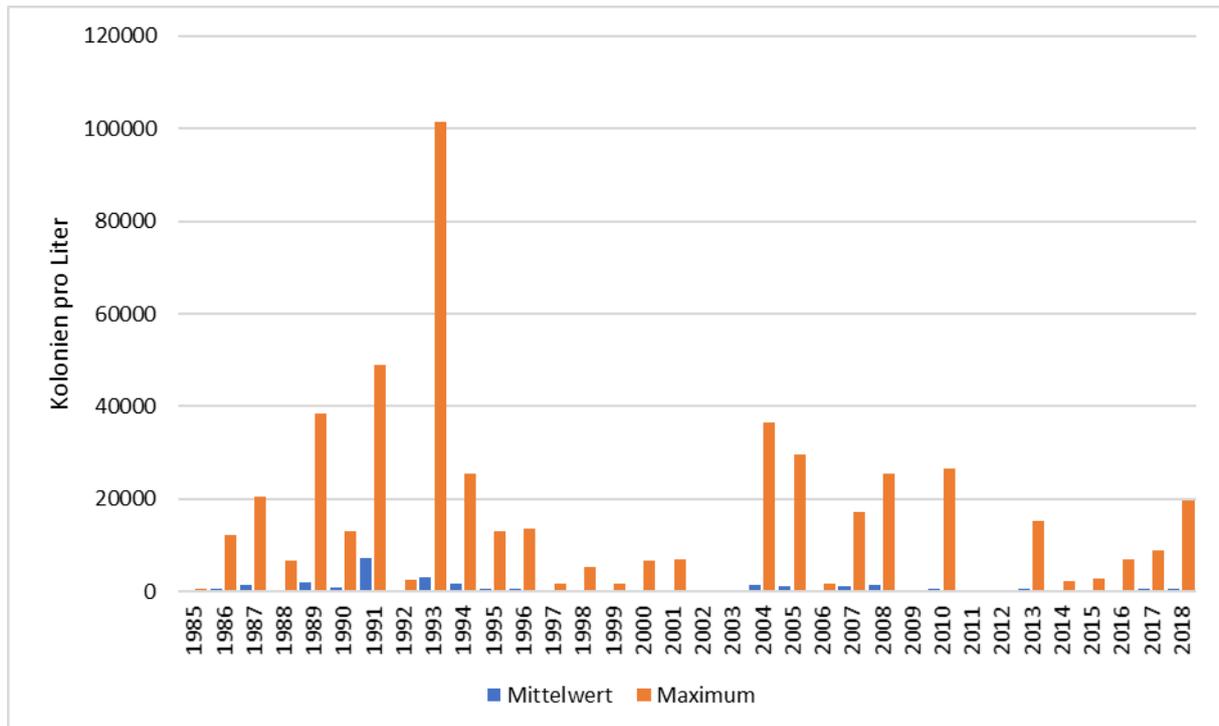
### **Seeseitige Flora (Phytoplankton)**

Das pflanzliche Plankton ist bezüglich der Biomasse und Produktionskapazität der Hauptträger der marinen Primärproduktion und die Basis des marinen Nahrungsgefüges (Sommer 1994, Tardent 1985). Veränderungen des Phytoplanktons können sich somit auf das gesamte Systemgefüge auswirken (van Beusekom et al. 2019).

In den Wattbereichen sorgt der Austausch zwischen Sediment und Freiwasser für ein hohes Nährstoffangebot und entsprechend hohe Produktionsraten des Planktons (Sommer 1994). Phytoplanktonpopulationen weisen natürlicherweise eine hohe Dynamik auf, die sowohl alljährlich wiederkehrende Zyklen in Abhängigkeit der Lichtstärke, der Temperatur und der Nährstoffverfügbarkeit (starke Frühjahrsblüte der Diatomeen gefolgt von einer Flagellaten-Blüte, oftmals *Phaeocystis* spp., evtl. kleinere Diatomeenblüten im Spätsommer) aufweist, als auch episodisch - in Relation zum Nährstoff- und Lichtangebot - rapide Massenentwicklungen „Blüten“ hervorbringen kann. Der Beginn der Planktonblüte sowie die Amplitude können dabei zeitlich und räumlich variieren sowie z.T. auch ausbleiben (Niesel & Günther 1999).

Ein wichtiger Indikator zur Bewertung des Bestands von Phytoplankton ist die Phytoplanktonbiomasse (gemessen als Chlorophyll a-Konzentration), welche auch als Anzeiger für den Grad der Eutrophierung genutzt wird. Grundsätzlich besteht im Wattenmeer ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Nährstofffrachten (Gesamt-Stickstoff (TN) und Gesamt-Phosphor (TP)) über die großen Flüsse und der Phytoplanktonbiomasse (z.B. Cadee 1986, Philippart & Cadee 2000, van Beusekom et al. 2009). Die Langzeitreihen des niederländischen NIOZ-Instituts lassen vermuten, dass die Eutrophierung bereits in den 1950er Jahren begann, in den 1980er Jahren kumulierte und danach sank (van Beusekom et al. 2019 und Referenzen). Die Eutrophierungserscheinungen waren im Wattenmeer jedoch regional unterschiedlich ausgebildet. Während der abnehmende Trend im südlichen Wattenmeer offensichtlich war, nahm er zum dänischen Wattenmeer hin ab (van Beusekom et al. 2019). Im niedersächsischen Wattenmeer (Langzeitreihe Norderney ab 1987) wurde in Analogie mit den abnehmenden Stickstoff- und Phosphorfrachten auch eine signifikante Abnahme der sommerlichen Chlorophyll a-Konzentration gemessen (van Beusekom et al. 2019).

Im Wattenmeer wird *Phaeocystis* spp. als ein Repräsentant des Phytoplanktons eingestuft, der auf Eutrophierung der küstennahen Gewässer mit erhöhten Zellzahlen, verlängerter Blütendauer und höherer Blütenfrequenz reagiert (Cadee & Hegeman 2002, Elbrächter et al. 1994, Hanslik et al. 1998). *Phaeocystis*-Kolonien werden daher im Rahmen der Algenfrühwarnsysteme der Länder mit erfasst. Die jährliche Blütenintensität an der Mess-Station Norderney zwischen 1986 und 2018 verdeutlicht, dass zwar nicht mehr so hohe Maxima wie in den 1990er Jahren beobachtet werden, die Zellzahlen aber weiterhin hoch sind.



**Abbildung 3.1-3: Jährliche Maxima der *Phaeocystis*-Kolonien an der Mess-Station R bei Norderney von 1986-2018**

Quelle: Daten: NLWKN-Norden, schriftl. R. Pittelkow / M. Herlyn

Das Phytoplankton des Wattenmeeres setzt sich aus wenigen holoplanktischen (der gesamte Lebenszyklus findet in der Wassersäule statt) und v.a. meroplanktischen (Wechsel zwischen pelagischer und benthischer Lebensweise) Arten zusammen (Niesel & Günther 1999, Rick & Wiltshire 2016). Das Holoplankton wird jedes Jahr mit den Strömungen aus dem Atlantik in die Nordsee verdriftet. Das Meroplankton kann bei ungünstigen Bedingungen Dauerstadien bilden, die auf den Meeresboden sinken und dort über Monate bis Jahre überleben. Bei günstigen Bedingungen steigen sie in die Wassersäule auf und vermehren sich vegetativ. Die Artenvielfalt des Phytoplanktons in seiner Gesamtheit ist immens: An der Monitoring-Station Sylt-List wurden ca. 700 Arten identifiziert (Rick & Wiltshire 2016). Allerdings wird ein Großteil der Arten eher sporadisch beobachtet, da nicht alle Arten, die in das Wattenmeer über die Küstengewässer eingetragen werden, sich dort vermehren können. Zu den typischen Phytoplanktonarten des Wattenmeeres gehören *Ototella aurita*, *Brockmanniella brockmannii*, *Biddulphia alternans*, *Paralia sulcata*, *Navicula* sp., *Cylindrotheca closterium* (Niesel & Günther 1999, Rick & Wiltshire 2016). Charakteristisch für das Wattenmeer sind die beträchtlichen Austauschprozesse zwischen Benthos und Pelagial, die z.T. in der Lebensweise der Arten (Möglichkeit zwischen pelagischer und benthischer Lebensweise zu wechseln) oder der passiven physikalischen Remobilisierung begründet sind (Niesel & Günther 1999). Auch diese Phänomene tragen zur hohen Dynamik der Phytoplanktonbestände bei.

Neben Eutrophierungseffekten sind ebenfalls Veränderungen des Phytoplanktons zu beobachten, die mit klimatischen Veränderungen (Erwärmung des Meerwassers, Zunahme Radiation) in Zusammenhang gebracht werden. Für das Wattenmeer beschreiben Rick & Wiltshire (2016) den jetzigen Kenntnisstand auf Basis der seit Mitte der 1970er Jahre bestehenden Langzeitreihe „Sylt-Reede“. Die Veränderungen fassen Rick & Wiltshire (2016) wie folgt zusammen: „Im Zeitraum von 1987 bis 2013 war parallel zu steigenden Wassertemperaturen und abnehmendem Eutrophierungsgrad eine starke Veränderung der Phytoplanktonbiozönose zu erkennen. Die Artenvielfalt des Phytoplanktons hat

sich im Verlauf der Zeitreihe bei Sylt im Mittel nur leicht verringert. Saisonal ergeben sich allerdings erhebliche Unterschiede. Die stärkste Abnahme der Artenvielfalt zeigt das Frühjahrsplankton, gefolgt von den Planktongemeinschaften im Sommer und Herbst. Im Winter nahm die Artenvielfalt sogar leicht zu. Grundsätzlich scheinen deutlich mehr Arten (60 %) zurückzugehen als zuzunehmen (40%). Dabei wiesen meist die weniger häufig auftretende Arten die stärksten Änderungen auf, während häufige oder dominante Formen ein recht konstantes Auftreten zeigten, und damit für eine Stabilisierung des Systems sorgen.“

### Seeseitige Flora (Seegras)

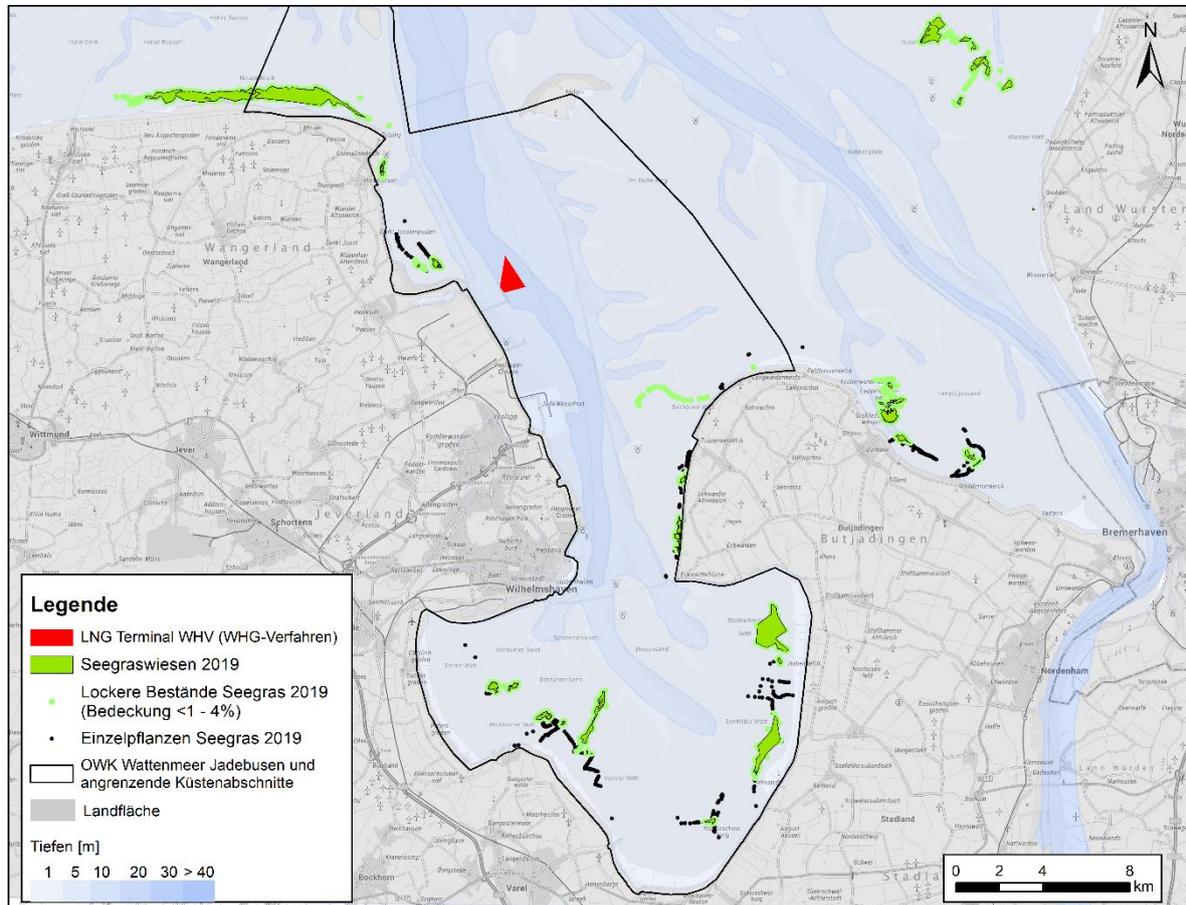
Seegraswiesen gehören zur charakteristischen Vegetation des Wattenmeeres. Ihre Bedeutung liegt in ihrer Funktion als Nahrungs- und Lebensraum für zahlreiche Arten der Wirbellosenfauna sowie für einige Fische und Vögel (Borum et al. 2004, Dolch et al. 2017, Short et al. 2001). Daneben stabilisieren sie das Sediment und bilden produktive Biotope. Seegraswiesen kommen im niedersächsischen Wattenmeer nur noch auf den trockenfallenden Watten in zumeist landnahen strömungsberuhigten Bereichen vor und werden hauptsächlich vom Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*) und zu einem geringeren Anteil aus dem Echten Seegras (*Zostera marina*) mit der schmalblättrigen Wuchsform gebildet.

Seegräser reagieren nach heutigem Kenntnisstand sensitiv auf Eutrophierung, Trübung, Schadstoffbelastung und mechanische Störung. Die Bestandsrückgänge der eulitoral Seegräser Niedersachsens seit den 1970er Jahren (z.B. Jaklin et al. 2007, Kastler & Michaelis 1997) wurden auf anthropogene Belastungen zurückgeführt.

Im niedersächsischen Wattenmeer werden die Seegrasbestände im Rahmen des TMAP-Monitorings flächendeckend alle 6 Jahre durch Begehungen untersucht und ihre Fläche, der Bedeckungsgrad und die Artzusammensetzung aufgenommen. Einzelne Flächen (u.a. Seefelder/Stollhammer Watt im Jadebusen) werden jährlich begutachtet. Die für das Jahr 2019 ermittelte Gesamtfläche aller niedersächsischen Seegraswiesen bzw. geschlossenen Bestände (per Definition CWSS 2006 Vorkommen mit einer Bedeckung von  $\geq 5\%$  und einem Abstand von maximal 25 Metern zwischen den einzelnen Seegrasbulten) betrug 8,6 km<sup>2</sup> (Küfog GmbH & Steuer 2020) und hatte sich somit gegenüber 2013 mit 37,6 km<sup>2</sup> drastisch verringert (Küfog 2015). Die aktuellen Werte sind ebenfalls geringer als 2008 (18,8 km<sup>2</sup>, Adolph 2010). Damit hat sich der positive Trend, der im Zeitraum 1994/95 (Kastler & Michaelis 1997) bis 2013 im niedersächsischen Wattenmeer zu beobachten war, wieder umgekehrt. Die Gründe für den starken Rückgang sind im Detail unbekannt, werden aber grundsätzlich mit anthropogenen Einflüssen wie Nährstoffzufuhr, Licht und Klima in Verbindung gebracht (z.B. Dolch et al. 2017, NLWKN 2010).

Der stärkste Flächenrückgang zwischen 2013 und 2019 entlang der niedersächsischen Küste war an der Jade zu beobachten. Hier verringerte sich die Fläche mit Seegraswiesen im Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer drastisch von 15,43 km<sup>2</sup> (2013) auf aktuell 2,21 km<sup>2</sup> Küfog GmbH & Steuer 2020. In der Jade konzentrieren sich die Vorkommen eulitoral Seegräser nach wie vor auf die ausgedehnten Flächen des Jadebusens (Abbildung 3.1-4). Im gesamten Jadebusen kam 2019 wie auch schon 2013 und 2008 ausschließlich das Zwerg-Seegras (*Zostera noltii*) vor, während 2000/2002 noch Einzelvorkommen von *Zostera marina* nachgewiesen wurden (Adolph et al. 2003). Die schmalen Eulitoralbereiche der östlichen Innenjade weisen keine Seegräser auf. Die zum Vorhabenbereich nächstgelegenen Bestände befinden sich in ca. 4 km Entfernung im Wattbereich von Hooksiel (Abbildung 3.1-4). Bei Hooksiel wurden eine größere und eine kleine Seegraswiese mit Flächen von 0,1076 km<sup>2</sup> und 0,0088 km<sup>2</sup> im Mischwatt kartiert. Die Seegraswiesen wiesen eine mittlere bis gute Vitalität und eine mittlere Gesamtbedeckung von 19 % auf. Damit hat sich gegenüber 2013 die Fläche der Seegrasbestände verkleinert, während ihre Bedeckung zunahm. Bei beiden Wiesen

handelte es sich um reine *Zostera noltii*-Bestände. Nördlich der Wiesen wurden fünf Einzelvorkommen von *Zostera marina* kartiert. Der lockere Bestand von *Z. marina*, welcher hier noch 2013 aufgenommen wurde, war verschwunden.



**Abbildung 3.1-4: Seegrasvorkommen im Jaderaum im Jahr 2019**

Quelle: Datenquelle: Geoserver <https://mdi.niedersachsen.de/geoserver>

### 3.1.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt aktualisiert nach Drachenfels (2012) gemäß Bierhals et al. (2004). Die Bewertung ist 5-stufig aufgebaut (Wertstufe 5 = von besonderer Bedeutung bis Wertstufe 1 = von geringer Bedeutung) und verwendet folgende Kriterien:

- Naturnähe, Gefährdung, Seltenheit sowie
- Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere (besondere Bedeutung von Biotopen extremer Standorte sowie lichter, strukturreicher, alter Biotope).

Der Bewertungsrahmen ist in Tabelle 3.2-3 aufgeführt. Eine gesonderte Bewertung der gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzensippen erfolgt nicht. Die Bedeutung der Wuchsorte dieser Arten für das Schutzgut Pflanzen wird über die Bewertung der Biotoptypen erfasst. Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzenarten kommen vorwiegend in Biotoptypen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut Pflanzen vor.

**Tabelle 3.1-2: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen)**

Wertstufe	Ausprägung	Entsprechende Wertstufe nach Drachenfels (2012)
<b>5 sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Ausprägungen naturnaher und halbnatürlicher Biotoptypen</li> <li>- Zumeist FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biotoptypen</li> <li>- Zumeist mit hoher Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten</li> </ul>	Wertstufe V (von besonderer Bedeutung)
<b>4 hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. struktur- und artenärmere Ausprägungen von Biotoptypen der Wertstufe V</li> <li>- z.B. mäßig artenreiches Dauergrünland oder verschiedene standortgemäße Gehölzbiotope des Offenlandes</li> </ul>	Wertstufe IV (von besonderer bis allgemeiner Bedeutung)
<b>3 mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. stärker durch Land- und Forstwirtschaft geprägte Biotope, Sukzessionsstadien, extensiv genutzte Biotope</li> </ul>	Wertstufe III (von allgemeiner Bedeutung)
<b>2 gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. stark anthropogen geprägte Biotope, die aber vielfach noch eine gewisse Bedeutung als Lebensraum für wild lebende Tier- und Pflanzenarten aufweisen (z.B. intensiv genutztes Dauergrünland)</li> </ul>	Wertstufe II (von allgemeiner bis geringer Bedeutung)
<b>1 sehr gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v.a. sehr intensiv genutzte, artenarme Biotoptypen</li> </ul>	Wertstufe I (von geringer Bedeutung)

### Seeseitige Biotop- und FFH-Lebensraumtypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals

Zur Bewertung des Biotopbestands wurden die methodischen Vorgaben von Drachenfels (Drachenfels 2012) angewendet. Die Ergebnisse der Bewertung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Biotoptypen sind in der Tabelle 3.1-3 aufgeführt.

**Tabelle 3.1-3: Übersicht Bestand und Bewertung Pflanzen – Biotoptypen marin im Bereich des LNG-Terminals**

Code	Bezeichnung	Wertstufe	§	FFH-LRT
<b>Wälder</b>				
<b>Meer und Meeresküsten</b>				
KMFF	Meeresarm der äußeren Flussmündung	IV	(§)	1160
KMFFk	Meeresarm der äußeren Flussmündung k = Grobsand/Kies/Schill	IV	-	1160
KMFFk*	Meeresarm der äußeren Flussmündung k = Grobsand/Kies/Schill, * = Artenreiche Ausprägungen	V	§	1160
KMX	Sublitoral mit Muschelkultur	II	-	-
KWK	Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	V	§	1140
KPK	Küstenwattpriel	V	§	1140
KXK	Küstenschutzbauwerk	-	-	-
<b>Gebäude-, Verkehrs- und Industrieflächen</b>				
OVB	Brücke	I	-	-

### Seeseitige Flora (Phytoplankton)

Die Bestandsdarstellungen haben gezeigt, dass das Phytoplankton aufgrund abiotischer und biotischer Prozesse einer enormen Fluktuation unterliegt. Die kausalen Zusammenhänge sind dabei oftmals unbekannt. Ebenso liegen keine Referenzartenlisten vor bzw. sind die Arten keinem Gefährdungsstatus zugeordnet, sodass die in BfG (2011) verwendeten Kriterien „Seltenheit/Gefährdung“ bzw. „Regenerierbarkeit“ zur Zeit nicht sinnvoll anzuwenden sind. Trotz der beschriebenen Veränderungen des Phytoplanktons sind die wichtigen ökologischen Funktionen gegeben. Die folgende Bewertung des Bestandes orientiert sich dabei an den Bewertungen der WRRL und MSRL, welche derzeit das Phytoplankton v.a. über Eutrophierungskriterien beurteilt.

Phytoplankton ist eine Qualitätskomponente der WRRL für die Bewertung des ökologischen Zustands. Für die deutschen Küstengewässer der Nordsee steht das „Deutsche Phytoplanktonbewertungsverfahren für Küstengewässer der Nordsee“ zur Verfügung. Die Bewertung des Phytoplanktons in den

Küstengewässern der Nordsee erfolgt auf Basis des multifaktoriellen Ansatzes nach Dürselen et al. (2006), welcher im Rahmen der Europäischen Interkalibrierung mehrfach angepasst wurde. Für die Bewertung des Phytoplanktons wird primär der Parameter Chlorophyll a-Konzentrationen herangezogen. Zur Plausibilisierung der Ergebnisse wird ergänzend eine qualitative und quantitative Analyse der Gemeinschaft durchgeführt (Artzusammensetzung, Abundanzen und Biovolumen). Tabelle 3.1-4 listet die aktuellen Klassengrenzen für die Chlorophyll-a-Konzentrationen zum Stand der Bewertung. Die Referenzwerte wurden durch Modellrechnungen anhand von Korrelationen mit rezenten Gesamt-Stickstoff-Werten (TN) abgeleitet (Brockmann et al. 2007), da es keine historischen Messwerte aus den Nordsee-Küstengewässern gibt. Die vorläufige Bewertung des Phytoplanktons im Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ (Gewässertyp N1) wird für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 2021 – 2017 mit „unbefriedigend“ bewertet (FGG Weser 2020). Als Grund für die Zielverfehlung werden die weiterhin zu hohen Nährstofffrachten angeführt.

**Tabelle 3.1-4: Klassengrenzen für die Chlorophyll a-Konzentration (µg/l) als 90 %-Perzentile der Vegetationsperiode für die Gewässertypen der deutschen Küstengewässer**

Typ	Referenzwert	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
N1 / N2	3,3	≤5	>5-7,5	>7,5-15	>15-25	>25
N3 / N4	4,8	≤7	>7 – 11	>11 – 21	>21 – 35	>35

Quelle: NLWKN (2010)

Die MSRL bewertet den guten Umweltzustand der Meeresgewässer. Phytoplankton geht in die Bewertung der Deskriptoren D1 „Biologische Vielfalt – pelagische Habitate“, D4 „Marine Nahrungsnetze“ und D5 „Eutrophierung“ ein. Die Bewertungsansätze für das Phytoplankton befinden sich noch in Entwicklung. Um dennoch eine Bewertung durchführen zu können, und da die Eutrophierung eine der Hauptbelastungen der pelagischen Habitate darstellt, wird laut Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vorerst auf die Kriterien der Eutrophierungsbewertung zurückgegriffen, die die Auswirkungen der Nährstoffanreicherung auf das Phytoplankton beschreiben: Chlorophyll-a Konzentration, schädliche Algenblüte und Sichttiefe. Die Bewertung entspricht somit weitestgehend der Bewertung nach WRRL. Nach BMU (2018) sind die Chlorophyll-a Konzentrationen weiterhin zu hoch, ebenso sind für die schädlichen Phytoplankton-Indikatorarten *Phaeocystis*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Pseudonitzschia* seit 2006 in den Küstengewässern keine abnehmenden Trends zu verzeichnen. Im Gebiet EW12 der Nordseegebiete, in dem auch die Jade liegt, überschreiten alle Kriterien die Schwellenwerte, sodass der gute Zustand nicht erreicht wird.

Aufgrund der Funktion als Basis des marinen Nahrungsgefüges wird dem Phytoplankton unabhängig von Eutrophierungseffekten und der Veränderungen des Phytoplanktons, die mit klimatischen Veränderungen in Verbindung stehen, eine hohe Bedeutung (Wertstufe 4) beigemessen.

### Seeseitige Flora (Seegras)

Da Seegräser sensibel auf Veränderungen ihrer Umwelt reagieren, eignen sie sich als Indikatoren zur Bewertung der Gewässerqualität und werden daher auch im Zuge der WRRL als Bewertungsparameter eingesetzt. Das Bewertungssystem nach WRRL (Kolbe 2006) ist in Tabelle 3.1-4 dargestellt. Hierbei geht die Fläche der Seegraswiesen in die Bewertung ein, wobei der Zustand anhand der prozentualen Flächenverluste im Bezug zur jemals gemessenen größten Fläche gesetzt wird. Als weitere Parameter gehen die Artzusammensetzung und die Besiedlungsdichte als kombinierter Parameter in das

Bewertungssystem ein. Aufgrund des beschriebenen Rückgangs der Seegraswiesen zwischen 2013 und 2019 wird der Zustand von Seegras im Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027 mit „schlecht“ bewertet (FGG Weser 2020, Küfog GmbH & Steuer 2020).

**Tabelle 3.1-5: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Seegras) nach WRRL für die Übergangs- und Küstengewässer in Niedersachsen**

Bewuchsdichte (%)		Arteninventar			Flächenausdehnung
Z. <i>noltii</i> - und Mischbestände	Z. <i>marina</i> -Bestände (Eulitoral)	beide Arten vorhanden	eine Art vorhanden, eine Art fehlt	keine Art vorhanden	Verluste (%) in Bezug zur Referenz (größte gemessene Fläche)
54 – 60 %	27 – 30 %	sehr gut	gut		90 – 100 %
42 – 53,9 %	21 – 26,9 %	gut	mäßig		70 – 89,9 %
30 – 41,9 %	15 – 20,9 %	mäßig	unbefriedigend		50 – 69,9 %
18 – 29,9 %	9 – 14,9 %	unbefriedigend	schlecht		30 – 49,9 %
< 18 %	< 9 %	schlecht	schlecht	schlecht	0 – 29,9 %

Die Bedeutung der vorhandenen Wuchsorte des Seegrases für das Schutzgut Pflanzen wird über die Bewertung der Biotoptypen erfasst.

### 3.1.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Pflanzen, Biotop- und FFH-Lebensraumtypen ist festzustellen, dass das UG an die Planänderung angepasst wurde. Die Beschreibung und Bewertung des Bestandes für Pflanzen (Phytoplankton und Seegras) erfordert keine Anpassung. Für Biotoptypen ergeben sich aufgrund der Planänderung weniger betrachtungsrelevante Biotoptypen als in Tabelle 3.1-1 gelistet und neue Flächenangaben aufgrund des angepassten UG. Die Flächengrößen wurden in Tabelle 3.1-1 aktualisiert. Durch die Planänderung sind nicht alle in Tabelle 3.1-1 gelisteten Biotoptypen vom Vorhaben betroffen. So sind die Biotoptypen Küstenwatten (KWK) und Küstenpriele (KWK, KPX), die beide zum FFH-Lebensraumtyp 1140 gehören, sowie Küstenschutzbauwerke (KXK) und sublitorale Muschelkulturen (KMX) vom Vorhaben nicht betroffen, da sie sich außerhalb der Eingriffsbereiche bzw. auch außerhalb der vorhabensbedingten hydromorphologischen Wirkräume befinden.

### 3.1.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope/Lebensräume sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Flächeninanspruchnahme (Bau, Anlage, Betrieb)
- Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung (Bau, Betrieb)
- Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Anlage)

Eine Betrachtung des Wirkpfades Eintrag von Schadstoffen erfolgt nicht, da die Sedimente im Baubereich keine erhöhte Schad- und Nährstoffbelastung aufweisen (Nowak 2019, 2022).

Für die Auswirkungsprognose zu Pflanzen (hier Phytoplankton und Seegras, Biotop- und FHH-Lebensraumtypen) wird folgende Abschichtung betrachtungsrelevanter Wirkfaktoren vorgenommen:

**Pflanzen:** Im UG kommen keine Seegräser und Salzwiesen vor. Die nächsten Bestände eulitoral Seegrasvorkommen befinden sich auf den Wattflächen bei Hooksiel und somit weit außerhalb der hydromorphologischen Wirkräume, sodass auch indirekte Auswirkungen ausgeschlossen werden können. Eine Befassung mit Seegras entfällt daher im Rahmen der Auswirkungsprognose. Ebenso wurden im Rahmen der Bestandsbeschreibung ein Vorkommen Biotopen ausgeschlossen, die durch Großalgen und Sabellaria geprägt sind. Bewertungsrelevant ist innerhalb der Pflanzen somit nur das Phytoplankton. Für das Phytoplankton sind nur Wirkfaktoren relevant, die den Lebensraum verkleinern und/oder ihren Einfluss innerhalb der Wassersäule entfalten und bestandsändernde Wirkungen über eine Veränderung des Lichtregimes entfalten können. Entsprechend wird für Phytoplankton nur auf die Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme und Eintrag von Sediment/erhöhte Trübung fokussiert.

**Biotop- und FHH-Lebensraumtypen:** Im UG kommen als Lebensraumtyp nur die eulitoralen Wattbereiche (Biototyp KWK) und der Küstenwattriel (Biototyp KPK) und vor. Diese befinden sich in weiter Entfernung zu den hydromorphologischen Wirkräumen, sodass keine Auswirkungsprognose für erforderlich ist. Eine ausführliche Befassung mit den vorhabensbedingten Auswirkungen auf die abiotischen und biotischen Merkmale erfolgt im Rahmen der jeweiligen Schutzgüter (Kap. 4.1.3 Fische und 4.2.3 und Makrozoobenthos, Kap. 8.1.3 Wasser inkl. Morphologie/Sedimente). Die dort getroffenen und räumlich differenzierten Aussagen zu den Veränderungen der Strukturen und Funktionen gelten gleichermaßen für die Biototypen.

### 3.1.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme (Biototypen)**

Baubedingt ergibt sich eine temporäre Flächeninanspruchnahme durch die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe während der Pfahlgründung und Montagearbeiten zur Herstellung des Anlegerkopfes über einen Zeitraum von 28 Wochen. Die jeweils in Anspruch genommene Fläche wechselt je nach Bauabschnitt und betrifft jeweils nur einen kurzen Zeitraum. Hiermit einhergehend ist kleinräumig eine direkte Beeinträchtigung des im UG weit verbreiteten Biototyps KMFF (Meeresarme der äußeren Flussmündungen) verbunden Karte 3-1 (Kap. 19, Anhang). Die beeinträchtigten Flächen sind nicht genau zu bilanzieren, sie sind aber jeweils kleinräumig. Die Störung der oberflächennahen Sedimente führt zu einem temporären Struktur- und Funktionsverlust der Sedimente (vgl. Kap. 8.1.3.1) und des Makrozoobenthos (vgl. Kap. 4.2.3.1). Eine Regeneration des betroffenen Biotops setzt im Anschluss an die Beendigung der Bauarbeiten ein und sollte innerhalb eines Jahres weitestgehend abgeschlossen sein.

Das artenreiche § 30 BNatSchG-Biotop (Biototyp KMFFk\* = Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill in artenreicher Ausprägung) grenzen direkt an den Baubereich an (s. Karte 3-1). Durch die Umweltbaubegleitung (UBB) wird sichergestellt, dass direkte

Flächeninanspruchnahmen des § 30 BNatSchG-Biotops soweit wie möglich minimiert werden (vgl. Kap. 18.1 Minderungsmaßnahmen).

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Biotope durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind lokal (punktuell), kurz- bis mittelfristig und im jeweiligen Einwirkungsbereich temporär negativ (Veränderungsgrad 0). Insbesondere aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkungen und der zeitnahen Regeneration der gestörten Flächen sind die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung (Phytoplankton und Biotoptypen)**

Die bei den Bauarbeiten und Rammungen entstehenden Trübungsfahnen treten räumlich und zeitlich stark begrenzt auf. Sie können sich in Form einer Lichtlimitierung potenziell nachteilig auf den Stoffwechsel und das Überleben des Phytoplanktons auswirken. Für Sedimente mit einem höheren Ton-/Schluffgehalt, wie sie im Bereich der Liegewanne und damit auch dem nahen Baubereich vorkommen, ist mit einer Resuspension und anschließender Verdriftung in der Wassersäule zu rechnen. Die Menge des über diesen Wirkpfad aufgewirbelten Sedimentes wird als gering eingeschätzt; der Gros der überwiegend sandigen Sedimente wird schnell am Baggerort sedimentieren. Ein sehr kleiner Anteil (Feinkorn) verbleibt länger in Suspension, wird aber aufgrund der hohen Strömungen im Baubereich schnell verteilt und verdünnt. Eine Mortalität von Phytoplankton über eine mechanische Verletzung von Zellen durch den aufgewirbelten Sand wird sich auf einen sehr geringen Anteil des großräumig im UG vorkommenden Phytoplanktons reduzieren. Eine Auswirkung auf den Parameter Sichttiefe, welcher die fotosynthetische Leistung des Phytoplanktons bestimmt, ist nur über einen kurzen Zeitraum zu erwarten und temporär negativ.

Die oben getroffenen Aussagen treffen gleichermaßen für den Biotoptyp KMFF zu. Die durch den Bau des Anlegerkopfes zu erwartenden Trübungserhöhungen bzw. Sedimentdrift sind zu gering um zu einer nennenswerten Struktur- und Funktionsänderung des Lebensraumes für Fische (Kap. 4.1.3.1) oder Makrozoobenthos (Kap. 4.2.3.1) zu führen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope durch den baubedingten Eintrag von Sedimenten/Trübung sind kurzfristig, mittelräumig und temporär negativ (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind unerheblich nachteilig.

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme - Phytoplankton und Biotoptypen**

Durch die Herstellung des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) gehen anlagebedingt rd. 300 m<sup>2</sup> des Biotoptyps Meeresarm der äußeren Flussmündungen (KMFF) dauerhaft verloren.

Für das Phytoplankton geht hierdurch Lebensraum verloren. Im Vergleich zum gesamten UG ist dies nur ein sehr geringer Teil der Wasserkörpers. Die Auswirkungen werden als langfristig und lokal eingestuft. Die Veränderungen des Bestandes sind vor dem Hintergrund des großräumig im gesamten UG vorkommenden Phytoplanktons nicht messbar (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

Die Auswirkung auf den Biotoptyp KMFF durch eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Überbauung) werden ebenfalls als langfristig und lokal eingestuft. Sie führen durch den 100 %igen Struktur- und Funktionsverlust zu einem stark negativen Veränderungsgrad (-3). Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme wird als erheblich nachteilig bewertet.

Im Nahbereich der FSRU muss ab einer Sicherheitsgrenze von -24 m NHN Kolkentiefe baubegleitend ein Kolkschutz durch Einbringung von Hartsubstrat (Wasserbausteine) vorgenommen werden (Verfüllung der Kolke bis -22 m NHN). Ein Einbringen von Hartsubstraten führt zu einer dauerhaften Struktur- und

Funktionsänderung durch den Wechsel von Weichboden zu Hartboden. Potenziell können die tiefen Kolke als Sedimentfalle fungieren und überschlickten. Die Veränderungen gehen mit einem Wertstufenverlust der Schutzgüter Morphologie/Sedimente (Kap. 8.1.3.1) und Tiere (Kap. 4.1.3.1 und 4.2.3.1) einher. Für den im Kolkbereich vorkommenden Biotoptyp KMFF bedeutet das Einbringen von Hartsubstraten einen Wechsel von KMFF zum Biotoptyp KXX (Küstenschutzbauwerk) und somit einen Wertstufenwechsel von 4 zu 1 (stark negativer Veränderungsgrad (-3)). Der Wertstufenverlust der Biotoptypen ist höher als die Struktur- und Funktionsverluste der Schutzgüter Morphologie/Sedimente und Tiere (Veränderungsgrad -2).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Biotope durch eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sind langfristig und lokal. Der Struktur- und Funktionsverlust durch die Umwandlung von KMFF in KXX ist von hoher Intensität (stark negativer Veränderungsgrad (-3)). Insgesamt wird die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme durch das Einbringen von Hartsubstrat als erheblich nachteilig bewertet.

Flächenangaben zur betroffenen Biotopfläche sind im Vorfeld des Baus nicht möglich, da erst während des Baus bzw. der morphologischen Entwicklung der Kolke über die Notwendigkeit eines Kolkschutzes entschieden wird. Eine Flächenermittlung kann im Rahmen der Beweissicherung zur Kolkentwicklung erfolgen.

### **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU) - Biotoptypen**

Auskolkung: Neben dem direkten Flächenverlust kommt es auf größerer Fläche indirekt zu einer Änderung der Hydromorphologie durch den bestehenden Anlegerkopf und die Wirkung der vertäuten FSRU (IMP 2022). Die Pfähle und Dalben des Anlegerkopfes sowie die vor Ort liegende FSRU haben einen Einfluss auf die lokalen Strömungsmuster, in deren Folge sich eine morphologische Nachlaufreaktion einstellt, die nach Abschluss zu dauerhaften Veränderungen der Morphologie führt. Für die Bewertung der Auswirkungen auf die Hydromorphologie wurde die FSRU als vor Ort liegendes Schiff mitbetrachtet, da die Effekte der einzelnen Baubestandteile (Anleger, Liegewanne und Zufahrt, FSRU) in ihren Wirkungen zusammenspielen und sich nicht trennen lassen. Die Wirkungen des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) lassen sich aus dem Gutachten von DHI-WASY (2020) und IMP (2022) entnehmen, auch wenn die Lage des LNG-Terminals im ersten Planungsstand weiter seewärts geplant war. Die grundsätzlichen Modellergebnisse von DHI-WASY (2020) sind übertragbar.

Die Pfähle des Anlegerkopfes wirken als Gesamtbauwerk, durch das sich im Nahbereich ein turbulentes Wirbelwalzenfeld ausbildet. Hierdurch entstehen im Strömungsschatten der Pfähle Erosionsfelder (Kolke) und im Nachlaufturbulenzfeld bedingt durch die abnehmenden Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentationsfelder. Die maximalen Kolkiefen um die Pfähle werden mit -11,1 m beziffert; die gesamte von Auskolkungen betroffene Fläche beträgt ca. 12.000 m<sup>2</sup> (IMP 2022). Die Kolkbildung betrifft ausschließlich den Biotoptyp KMFF. Die Veränderungen der Morphologie und ggf. Sedimentzusammensetzung verringern die Natürlichkeit des Biotoptyps in starkem Maße. Hierdurch kommt es ebenfalls zu einer verringerten Bedeutung als Lebensraum für Makrozoobenthos und Fische. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund einer Verschlickung der tieferen Kolkbereiche. Langfristig und mittelräumig ist daher für die Kolkbereiche von einem graduellen Funktionsverlust als Lebensraum auszugehen. Dieser wird über die Schutzgüter Makrozoobenthos und Fische bewertet. Da es trotz der starken Veränderungen durch die Auskolkung zu keiner Wertveränderung des Biotoptyps kommt (vgl. Tabelle 3.1-3), wird der Grad der Veränderung mit 0 bewertet. Die anlagebedingte Kolkbildung wird in Bezug auf die Biotoptypen insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet.

Eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten tritt seitlich der Liegewanne und insbesondere unter der FSRU auf. Die Veränderungen erstrecken sich gewässeroberflächen- und sohlnah zu beiden Seiten der Liegewanne (ca. 200 m nach Osten und 100 m nach Westen), wobei mit zunehmendem Abstand zur FSRU der strömungserhöhende Effekt überproportional abnimmt. Die deutlichsten Effekte sind im mittleren Tiefenbereich (zwischen Schiffsrumpf und Sohle) zu erwarten (max. Erhöhung um ca. 0,6 m/s, DHI-WASY 2020). Am Meeresboden ist der Effekt deutlich verringert und beträgt abgeleitet aus den Modellierungen von DHI-WASY (2020) ca. 0,1 m/s (IMP schriftl Mitt. vom 18.05.22 "Max\_delta\_V\_unter\_seitlich\_FSRU\_ergänzt"). Die Biotope unterhalb der FSRU gehören dem Biotoptyp KMFF an (s. Karte 3-1). Durch die Strömungserhöhung kommt es zu keiner strukturellen Umwandlung des Biotoptyps. Deutliche Auswirkungen auf die Funktion der Biotope, die sich in einem natürlicherweise leicht erosiven Bereich des UG befinden (IMP 2022), sind aufgrund der relativ geringen Strömungserhöhung weder für den Sedimenthaushalt (s. Kap. 8.1.3.1) noch für die Biota zu erwarten (s. Kap. 4.1.3.1 und Kap. 4.2.3.1). Insgesamt sind Auswirkungen im Bereich der Zunahme der Strömungsgeschwindigkeit langfristig und mittelfristig. Aufgrund der relativ geringen maximalen Strömungserhöhungen an der Gewässersohle, sind keine Veränderungen der Struktur- und Lebensraumfunktionen für den vorkommenden Biotoptyp KMFF zu erwarten (Veränderungsgrad 0). Insgesamt wird durch die Zunahme der Strömung die natürliche erosive Tendenz des Bereiches leicht verstärkt. Die Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sind für den Wirkraum unterhalb und seitlich der FSRU weder nachteilig noch vorteilhaft.

Eine Abnahme der Strömungsgeschwindigkeiten/Sedimentation tritt entlang der Hauptströmungsrichtung mit zunehmender Entfernung zur FSRU auf. Hier kehrt sich die oben beschriebene erosive Wirkung durch eine Strömungsreduzierung tendenziell in eine sedimentative Wirkung um. Dieser Bereich der morphologischen Nachlaufschleppe erstreckt sich in Flut- und Ebbstromrichtung der FSRU über jeweils 1.300 m von der Liegewanne entfernt. Insbesondere im Nahbereich von Heck und Bug kommt es zu stärkerer Sedimentation auf einer Fläche von je 2.500 m<sup>2</sup> (IMP 2022). Der nördliche Sedimentationsbereich befindet sich im Biotoptyp KMFF, also einem Weichboden-geprägten Biotop. Die grundsätzlichen strukturellen und funktionalen Elemente dieses Biotoptyps bleiben erhalten; geringe Veränderungen wurden durch eine Überdeckung von Hartsubstraten für das Makrozoobenthos prognostiziert (vgl. Kap. 4.2.3.1). Der Sedimentationsraum im Heck der FSRU betrifft ca. 800 m<sup>2</sup> des Biotoptyps KMFFk\*, der durch ein dominantes Vorkommen von Hartsubstraten (Kies und Steine) und der damit einhergehenden spezifischen Fisch- und Makrozoobenthosfauna charakterisiert ist. Hier kommt es durch die Übersandung der anstehenden Hartsubstrate zu einem Wechsel des Biotoptyps von KMFFk\* zu KMFF und zu einem graduellen Funktionsverlust als Lebensraum für Fische und Makrozoobenthos. Langfristig wird sich in diesen Bereichen eine artenärmere Weichboden-Gemeinschaft einstellen. Da die Sedimentationsräume betriebsbedingt durch Baggerungen unterhalten werden (s. Maßnahme 2+3), überlappen sich die Wirkungen beider Maßnahmen.

Die strömungsreduzierende Wirkung durch den Schiffskörper nimmt entlang der Nachlaufschleppe mit zunehmender Entfernung von der FSRU überproportional ab. Für den Biotoptyp KMFF in der nördlichen Nachlaufschleppe sind wie zuvor beschrieben keine Veränderungen der Struktur und Funktion zu erwarten. Die südliche Nachlaufschleppe verläuft aber im Anschluss an den starken Sedimentationsbereich in der Liegewanne auf 103.600 m<sup>2</sup> weiter über das KMFFk\*-Biotop, welches sich langfristig betrachtet (2005-2020) in einem morphologisch stabilen Bereich mit aktuell überwiegend geringer erosiver Tendenz (IMP 2022) befindet. Wie im oberen Absatz beschrieben, kann es durch Sedimentation potenziell zu einer Überdeckung der oberflächlich anstehenden Hartsubstrate kommen und damit zu Umwandlung von KMFFk\* zu KMFF. Da über die Intensität der Sedimentation keine

Prognosen für die Nachlaufschleppe vorliegen, wird vorsorgeorientiert der gesamte Wirkraum als betroffen angenommen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope durch eine anlagebedingte Abnahme der Strömung und Sedimentation sind langfristig und mittelräumig. Durch die Übersandung der anstehenden Hartsubstrate im KMFFk\*-Biotop kommt es zu einem graduellen Struktur- und Funktionsverlust des Biotoptyps (veränderte Sedimentstruktur, Abnahme der Artenvielfalt, Verlust Lebensraum und Laichgrund). Die Auswirkungen sind dauerhaft und mittelräumig. Die graduellen Funktionsverluste des KMFFk\*-Biotops führen zu einer Änderung der Wertstufe von V zu IV (Wechsel des Biotoptyps von KMFFk\* zu KMFF) und somit zu einem mäßig negativen Veränderungsgrad. Der Biotoptyp KMFFk\* ist ein nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschütztes Biotop, welches in den Küstengewässern der Nordsee im Gegensatz zu den weit verbreiteten Weichböden nur sehr selten vorkommt (BioConsult 2020b). Der Verlust von KMFFk\* auf 104.400 m<sup>2</sup> (Sedimentationsbereich und anschließende Nachlaufschleppe) wird insgesamt als erheblich nachteilig bewertet.

### **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU) - Phytoplankton**

Durch das veränderte Strömungsregime und die veränderten Strömungsgeschwindigkeiten v.a. im Nahbereich der FSRU kann es zu einem veränderten Transport von Phytoplankton kommen. Durch die Ausbildung von Turbulenzwirbeln kann ein geringer Teil der Phytoplanktonbiomasse zu Boden gelenkt werden und mechanisch zerstört werden. Die Verluste an Phytoplankton über diesen Wirkpfad werden als sehr gering und nicht messbar eingeschätzt (Veränderungsgrad 0). Die anlagebedingten Veränderungen der Hydromorphologie wirken in Bezug auf das Phytoplankton langfristig und lokal. Sie sind insgesamt weder nachteilig noch vorteilhaft.

### **3.1.2.2 Maßnahme 2 + 3 - Liegewanne und Zufahrt (Seeseitige Biotop- und FFH-Lebensraumtypen)**

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme (Biotoptypen)**

Die vom Vorhaben beanspruchte Fläche setzt sich aus einer Liegewanne und dem Zufahrtbereich zusammen. Zur Herstellung der Sollsohlentiefe von -16,0 m NHN bzw. -15,5 m NHN sind Nassbaggerarbeiten notwendig. Die Initialbaggerungen (Abtrag der Gewässersohle) betreffen insgesamt eine Fläche von 414.500 m<sup>2</sup>, davon 2.300 m<sup>2</sup> in der Liegewanne und 412.200 m<sup>2</sup> in der Zufahrt. Die Bereiche sind zuvor nicht gebaggert worden.

Die Initialbaggerungen betreffen den Biotoptyp KMFF (Meeresarme der äußeren Flussmündungen) auf einer Fläche von 414.500 m<sup>2</sup>. Durch die Baggerungen kommt es zu einer temporären Veränderung der physikalisch-chemischen Sedimentcharakteristika. Es wird davon ausgegangen, dass die Sedimente in den neuen Tiefenlagen weitestgehend den derzeit anstehenden Sedimenten entsprechen bzw. dass aufgrund der tideinduzierten Umlagerungsprozesse eine schnelle Anpassung der Oberflächensedimente an die bisherigen Standortbedingungen erfolgt. Für KMFF ist eine schnelle Regeneration innerhalb von 2 Jahren anzunehmen.

Die Auswirkung auf den Biotoptyp KMFF durch eine baubedingte Flächeninanspruchnahme sind örtlich begrenzt (lokal). Im Anschluss an die Baggerungen beginnt eine zügige Regeneration, die weitestgehend nach 2 Jahren abgeschlossen ist. Die Auswirkungen sind daher mittelfristig, temporär negativ (Veränderungsgrad 0) und insgesamt unerheblich nachteilig.

## **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung (Phytoplankton und Biotoptypen)**

Durch die Baggerungen (Initial- und Unterhaltung) kommt es in Abhängigkeit vom Feinkornanteil des Baggergutes zu einer mehr oder weniger starken Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und der Ausbildung von Trübungsfahnen. Je feiner die Sedimente, desto leichter werden sie resuspendiert und desto höher ist der vorhabenbedingte Schwebstoffanteil in der Wassersäule. Die resuspendierten Sedimente werden mit den Gezeitenströmungen verdriftet, wobei grobe Sedimente im direkten Nahbereich der Baggerungen sedimentieren und feine Sedimente (Ton und Schluff) über große Distanzen transportiert werden können.

Phytoplankton: Durch stark erhöhte Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentdrift in der Wassersäule kann es zu einer Mortalität von Phytoplankton durch mechanische Beeinträchtigung der Zellen und/oder zu einer Abnahme der fotosynthetischen Leistung durch ein reduziertes Lichtregime kommen. Aus der Sedimentzusammensetzung in den Hauptbaggerbereichen der Zufahrt lässt sich ableiten, dass eine Erhöhung der Trübung aufgrund der geringen Ton-/Schluffanteile nur von geringer Intensität sein wird und der Großteil des v.a. sandigen Baggergutes im Nahbereich des Baggerbereiches sedimentiert. Eine erhöhte Schwebstoffbelastung wird vor dem Hintergrund der starken natürlichen Materialdynamik außerhalb der unmittelbaren Hauptbaggerfläche kaum nachweisbar sein und verteilt sich mit der Tideströmung zudem schnell und großräumig im Wasserkörper. Eine mechanische oder physiologische Beeinträchtigung wird nur einen äußerst geringen Anteil des großräumig im Wasserkörper vorkommenden Phytoplanktonbestandes betreffen. In der Liegewanne kommen dagegen potenziell auch Sedimente mit einem erhöhten Ton-/Schluffanteil vor (max. 28 %, Nowak 2022), sodass diese Sedimente leichter resuspendiert werden und sich entlang der Hauptströmungsrichtung verteilen. Aufgrund der geringen Baggermengen (600 m<sup>3</sup>) und der großräumigen Verteilung insbesondere feiner Sedimente ist auch hierfür eine Veränderung des Phytoplanktonbestandes auszuschließen.

Biototyp KMFF: Die oben getroffenen Aussagen treffen gleichermaßen für den im Baggerbereich vorkommenden Biototyp KMFF zu. Die durch den Bau des Anlegerkopfes zu erwartenden Trübungserhöhungen bzw. Sedimentdrift sind zu gering, um zu einer nennenswerten Struktur- und Funktionsänderung des Lebensraumes für Fische (Kap. 4.1.3.1) oder Makrozoobenthos (Kap. 4.2.3.1) zu führen.

Die betriebsbedingte Unterhaltung der Sedimentationszonen im Nahbereich der FSRU (5.000 m<sup>2</sup>) kann durch Resuspension und anschließende Ablagerung auch das in Hautströmungsrichtung anschließende KMFFk\*-Biotop betreffen. Prognostiziert ist ein Baggervolumen von ca. 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (IMP 2022). Grundsätzlich überlagern sich die möglichen Sedimentationseffekte durch die betriebsbedingte Unterhaltung mit der anlagebedingten Sedimentation durch Maßnahme 1 (strömungsreduzierende Wirkung der FSRU). Eine Beeinträchtigung von KMFFk\* durch Funktionsverlust (Umwandlung von Hartboden in Weichboden) wurde bereits im Rahmen von Maßnahme 1 abgearbeitet und vorsorgeorientiert die gesamte Fläche des KMFFk\*-Biotops innerhalb des Wirkraumes als Sedimentationsraum bewertet.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope durch den bau- und betriebsbedingten Eintrag von Sedimenten und die Erhöhung der Trübung sind langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittlräumig, temporär negativ (Veränderungsgrad 0) und insgesamt unerheblich nachteilig.

## **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU) – Phytoplankton und Biotoptypen**

Durch die Vertiefung der Gewässersohle kann es anlagebedingt durch Strömungsveränderungen auch zu einer lokalen Veränderung der Erosions- und Sedimentationsmuster sowie der anstehenden Sedimente kommen. Der Biotoptyp KMFF wird in seiner Struktur und Funktion nur gering verändert.

In den Randbereichen der Zufahrt kommt es in Flut- und Ebbstromrichtung durch die Baggerungen und den morphologischen Nachlauf innerhalb des Biotoptyps KMFF zur Ausbildung von Böschungen (nördlich ca.  $\leq 100$  m, südlich ca.  $\leq 210$  m). Während der Ausbildung der Böschung im Anschluss an die Baggerarbeiten kann es durch das Nachrutschen von Sediment lokal zu einer geringen Veränderung der Struktur kommen, die aber nach Abschluss des morphologischen Nachlaufs schnell regeneriert werden. Grundsätzlich bleibt der Biotoptyp mit einer geringen Böschungsneigung (1:100, IMP 2022) mit ähnlichen Strukturen und Funktionen wie in der Umgebung als Lebensraum erhalten.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Biotope durch anlagebedingte Veränderungen der Hydromorphologie sind langfristig und mittlräumig. Die strukturellen Veränderungen sind gering und haben keine Auswirkungen auf die Funktion (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich negativ.

Die Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen haben nur sehr geringe, nicht messbare Auswirkungen auf das Phytoplankton durch Veränderungen der Aufenthaltszeiten und der Durchmischung des Wasserkörpers. Die Auswirkungen auf das Phytoplankton sind langfristig und mittlräumig. Sie werden insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft bewertet.

## **Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme (Biotoptypen)**

Durch die hydrodynamischen Kräfte findet im UG nach Herstellung der Solltiefen der Gewässersohle eine Anpassung der Morphologie durch Sedimentation statt. Je nach Intensität der Sedimentation müssen unterschiedliche Bereiche durch betriebsbedingte Baggerungen unterhalten werden. Die betriebsbedingte Unterhaltung führt in den Baggerbereichen zu den gleichen Beeinträchtigungen der Biotoptypen wie bereits für die baubedingte Flächeninanspruchnahme beschrieben, sie finden jedoch auf kleinerer Fläche (insgesamt  $110.900 \text{ m}^2$ ) und abgeleitet aus den geringeren Baggermengen (ca.  $30.000 \text{ m}^3$  pro Jahr) auch über einen kürzeren Zeitraum statt. Die ca. 1-2 Mal jährlich durchzuführenden Unterhaltungsbaggerungen in der Transportkörperzone ( $100.000 \text{ m}^2$ ) finden überwiegend auf denselben Flächen (KMFF) statt, die baubedingt gebaggert wurden; nur kleinere Bereiche werden durch die Unterhaltung erstmals gebaggert (s. Karte 3-1, Anhang). Da die Unterhaltungsfrequenz in der Transportkörperzone höher ist als die Regenerationszeit des Makrozoobenthos, kommt es in den betroffenen Biotoptypen zu einer Verstetigung und Intensivierung der baubedingten Auswirkungen auf das Makrozoobenthos (s. Kap. 4.2.3.2.). Langfristig ist daher von Struktur- und Funktionsverlusten auszugehen (s. baubedingte Flächeninanspruchnahme).

Die Sedimentationsbereiche im Bug- und Heckbereich (insgesamt  $5.000 \text{ m}^2$ ) müssen voraussichtlich mehrfach pro Jahr (insgesamt ca.  $10.000 \text{ m}^3$  pro Jahr) unterhalten werden, sodass auch hier langfristig von Struktur- und Funktionsverlusten auszugehen ist. Da das KMFFk\*-Biotope in diesen Bereichen bereits durch die anlagebedingte Sedimentation eine Umwandlung in KMFF erfahren hat, wirken die Unterhaltungsbaggerungen in den Sedimentationsbereichen nur noch auf den Biotoptyp KMFF.

Für die kleinen Unterhaltungsbereiche in Fahrrinnennähe sind in absehbarer Zeit keine Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich (IMP 2022).

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope durch eine betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sind langfristig (wiederkehrend) und örtlich auf die Baggerbereiche

beschränkt (lokal). Die baubedingten Funktionsverluste werden verstetigt und aufgrund der hohen Intensität der Baggerungen auch intensiviert, da die Regeneration nur eingeschränkt erfolgen kann. Da es zu keiner Wertveränderung des Biotoptyps kommt (vgl. Tabelle 3.1-3), wird der Grad der Veränderung mit 0 bewertet. Die betriebsbedingten Baggerungen werden in Bezug auf die Biotoptypen insgesamt als unerheblich nachteilig bewertet, die Beeinträchtigungen werden über das Schutzgut Makrozoobenthos bewertet.

### 3.1.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Pflanzen/Biotope ist in Tabelle 3.1-6 dargestellt.

**Tabelle 3.1-6: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen/Biotope (seeseitig)**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Biotoptyp KMFF: Struktur- und Funktionsverlust durch Verankerung/Abstützung Bauschiffe im Biotoptyp KMFF	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Trübung	Phytoplankton: physiologische Schädigung/Mortalität durch resuspendierte Sedimente	Prognose: WS 3 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: <-1	kurz- bis mittelfristig, mittelräumig	unerheblich nachteilig
	Biotoptyp KMFF: geringe Struktur- und Funktionsverluste des Lebensraumes	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, mittelräumig	unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Biotoptyp KMFF: 100%iger Funktionsverlust auf rd. 300 m <sup>2</sup> durch Pfahlgründung im Biotoptyp KMFF (Überbauung)	Prognose: WS 1 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -3	langfristig, lokal	erheblich nachteilig
	Biotoptyp KMFF: Bedarfsgerechtes Einbringen von Hartsubstrat als Kolkschutz, Umwandlung in KXK (Küstenschutzbauwerk), Struktur- und Funktionsverlust des Lebensraumes, teilweise Verschlickung (Sedimentfalleneffekt)	Prognose: WS 1 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -3	langfristig, lokal	s. Kolkbildung (anlagebedingte Veränderungen Hydromorphologie)
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen  Betrachtung inkl. vertäuter FSRU	<u>Auskolkung:</u> Biotoptyp KMFF: Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie), hoher Verlust der Naturnähe, Struktur und Funktionen durch Kolkbildung auf ca.12.000 m <sup>2</sup>	<u>KMFF:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
	Biotoptyp KMFF: geringe <u>Zunahme der Strömung</u> und natürlichen Erosionstendenz unter und seitlich der FSRU	<u>KMFF:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
	<u>Sedimentation:</u> Biotoptyp KMFFk*: Umwandlung zu KMFF auf 104.400 m <sup>2</sup> durch Sedimentation	<u>KMFFk*-Biotop:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: -2	langfristig, mittelräumig	erheblich nachteilig

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
	(Nachlaufschleppe inkl. 800 m <sup>2</sup> Sedimentationsbereich im Heck der FSRU)  Phytoplankton: mechanische Störung/Mortalität durch Strömungsänderungen (Turbulenzwirbel)	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittlräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Biotoptyp KMFF: Temporärer Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sediment/ erhöhte Trübung	Phytoplankton: physiologische Schädigung/Mortalität durch resuspendierte Sedimente  Biotoptyp KMFF: geringe Struktur- und Funktionsverluste des Lebensraumes  Biotoptyp KMFFk*: Auswirkungen Sedimentation überlagern sich mit anlagebedingter Veränderung der Hydromorphologie von Maßnahme 1	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0  Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0  s. anlagebedingter Veränderung der Hydromorphologie von Maßnahme 1	langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittlräumig  langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittlräumig	unerheblich nachteilig  unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	Biotoptyp KMFF: Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie) durch Böschungsbildung (lokal Strömung)	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittlräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Biotoptyp KMFF: Verlust der Naturnähe, Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (110.900 m <sup>2</sup> ), kurze Unterhaltungsintervalle in Liegewanne/Transportkörperzone	Liegewanne/ Transportkörperzone Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig (mittelfristig wiederkehrend), lokal	unerheblich nachteilig

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2  
 Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch  
 Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 3.2 Pflanzen landseitig

### 3.2.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

#### 3.2.1.1 Art und Umfang der Untersuchung

##### Untersuchungsgebiet

Das UG im Bereich des geplanten LNG-Terminals umfasst den geplanten Vorhabensbereich sowie ein Umfeld von ca. 500 m. Ergänzend wird ein landseitiges, rd. 150 ha großes UG untersucht. Abbildung 3.2-1 zeigt die Abgrenzung des UG zum Schutzgut Pflanzen landseitig.

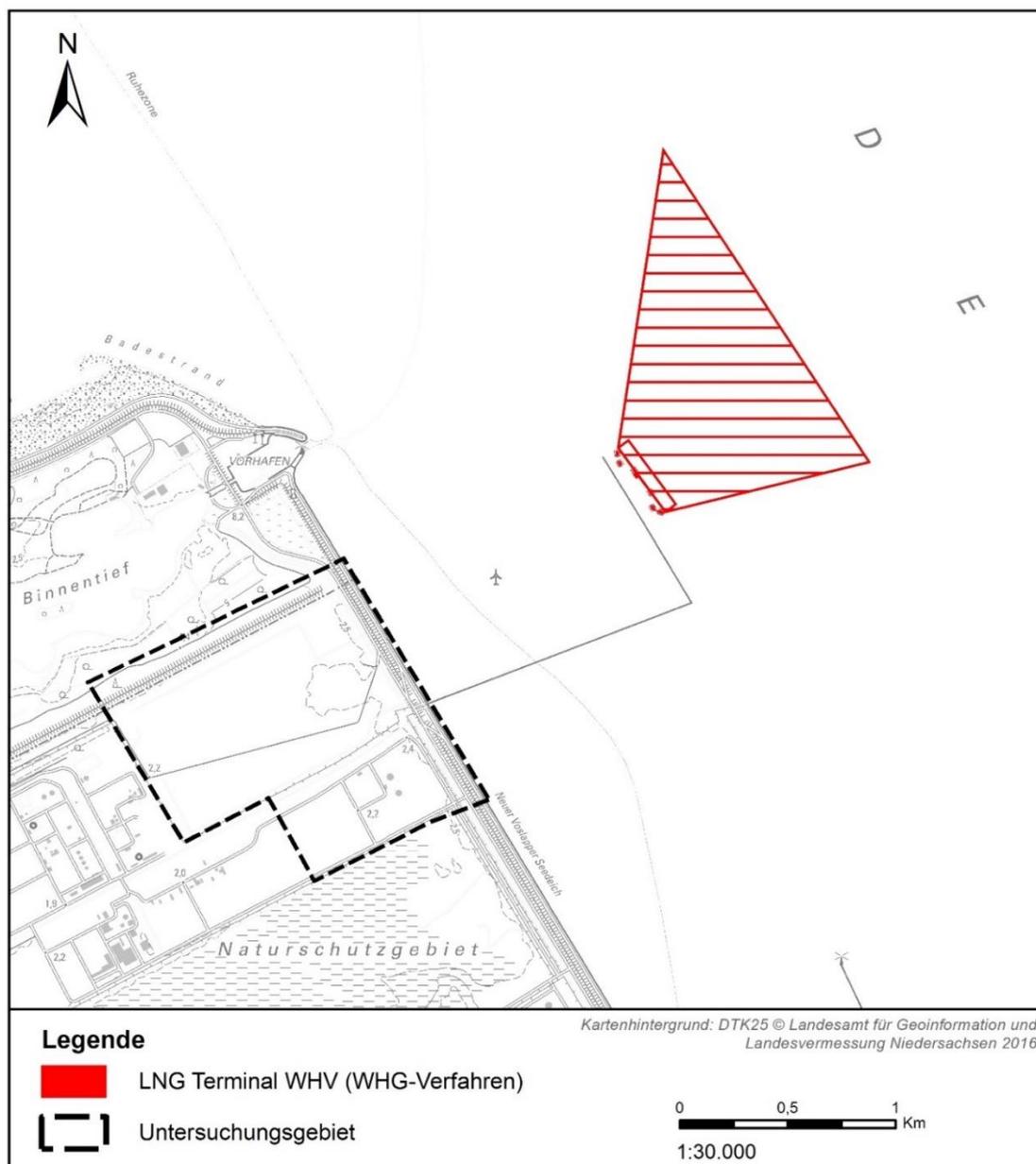


Abbildung 3.2-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Pflanzen landseitig

## **Datengrundlage**

### Biotoptypen und Lebensraumtypen

Die Beschreibung und Bewertung des Bestands erfolgt anhand der Ergebnisse der Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung einschließlich der Kartierung geschützter und gefährdeter Biotope und Pflanzenarten aus den Jahren 2019 und 2020 (IBL Umweltplanung 2021). Die Erfassung erfolgte im Mai 2019 sowie Juni 2020 nach der Methode des Niedersächsischen Kartierschlüssels (Drachenfels 2016, 2020). Die Zuordnung der nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope berücksichtigt die Änderungen des Jahres 2020 des § 24 NAGBNatSchG.

Für den nicht zugänglichen Bereich des Firmengeländes der Vynova wurden Luftbilder aus dem Jahr 2020 ausgewertet.

### Besonders und streng geschützte sowie gefährdete Pflanzenarten

Im Rahmen der Biotoperfassung 2019 und 2020 wurden die besonders und streng geschützten Pflanzenarten nach BArtSchV sowie die gefährdeten Pflanzenarten der Roten Liste Deutschland (Wirth u. a. 2011; Metzger u. a. 2018) und Niedersachsen (Garve 2004; Hauck & de Bruyn 2010), Gefährdungsstatus 1-3 flächig und punktgenau mittels GPS mit Häufigkeitsangaben nach Schacherer (2001) erfasst (IBL Umweltplanung 2021). Ausgenommen hiervon war das Firmengelände von Vynova. Die Mengenangaben für die erfassten RL-Arten orientieren sich an den Vorgaben des Pflanzenerfassungsprogramms des Landes Niedersachsen (Schacherer 2001).

### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

## **3.2.1.2 Beschreibung des Bestandes**

### **Biotoptypen und Lebensraumtypen**

Eine Übersicht über die Biotoptypen und deren Flächenanteilen im Untersuchungsgebiet gibt Tabelle 3.1-1. Die kartografische Darstellung der Biotoptypen erfolgt in Karte 3-1 im Anhang. Im Weiteren erfolgt eine textliche Beschreibung des festgestellten Biotopbestands im UG.

**Tabelle 3.2-1: Terrestrische Biotoptypen im UG**

Code	Bezeichnung	§	FFH-LRT	Fläche [ha]
<b>Wälder</b>				
WPB	Birken- und Zitterpappelpionierwald	-	-	14,30
<b>Gebüsche und Gehölzbestände</b>				
HPF	Nicht standortgerechte Gehölzpflanzung	-	-	11,67
HPF (UHT)	Nicht standortgerechte Gehölzpflanzung (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte)	-	-	2,53
<b>Meer und Meeresküsten</b>				
KVD	Anthropogene Sandfläche mit gehölzfreier Küstendünenvegetation	-	-	0,41
KVB	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen	-	-	0,66
KVB (RSZ)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Sonstiger Sandtrockenrasen)	-	-	0,58
KVB (UHL)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Artenarme Landreitgrasflur)	-	-	3,01
KVB (UHL, GMA)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte)	-	-	1,34
<b>Binnengewässer</b>				
FGT	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben	-	-	1,09
FGT (BFR)	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben (Feuchtgebüsch nährstoffreicher Standorte)	-	-	0,75
FGT (BFR)I	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben (Feuchtgebüsch nährstoffreicher Standorte), lückiger Bestand	-	-	1,54
FGZ (NRS)	Sonstiger vegetationsarmer Graben (Schilf-Landröhricht)	-	-	14,43
SEZ (VER)	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer (Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht)	§	-	0,33
<b>Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope</b>				
DOS	Sandiger Offenbodenbereich	-	-	0,54
<b>Heiden und Magerrasen</b>				
RSZ	Sonstiger Sandtrockenrasen (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte)	§	-	4,11
RSZ (KVB)	Sonstiger Sandtrockenrasen (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen)	§	-	0,43
RSZ (GMA)	Sonstiger Sandtrockenrasen (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte)	§	-	1,92
<b>Grünland</b>				
GMA	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte	§	-	6,82
GMA (KVB)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen)	§	-	11,06
GMA (KVB, UHL)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen, Artenarme Landreitgrasflur)	§	-	1,02
GMA (GMS)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Sonstiges mesophiles Grünland)	§	-	0,35
GMA (UHT)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte)	§	-	11,50
GMA (UHT, KVB)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	§	-	0,30
GMA (UHL)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Artenarme Landreitgrasflur)	§	-	5,45

Code	Bezeichnung	§	FFH-LRT	Fläche [ha]
GMA (UHL, RSZ)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Sonstiger Sandtrockenrasen)	§	-	2,52
GMS (GMA, UHL)	Sonstiges mesophiles Grünland (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte, Artenarme Landreitgrasflur)	§	-	1,08
GITd	Intensivgrünland trockener Mineralböden (Deich)	-	-	7,84
<b>Trockene bis feuchte Stauden- und Ruderalfluren</b>				
UHT	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur)	-	-	19,35
UHT (KVB)	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	-	-	1,39
UHT (UHL, KVB)	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	-	-	0,69
UHT (UHL, RSZ)	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Sonstiger Sandtrockenrasen)	-	-	1,39
UHL	Artenarme Landreitgrasflur	-	-	0,07
UHL (KVB)	Artenarme Landreitgrasflur (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	-	-	0,85
UHL (KVB, RSZ)	Artenarme Landreitgrasflur (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch, Sonstiger Sandtrockenrasen)	-	-	1,98
UHL(RSZ)	Artenarme Landreitgrasflur (Sonstiger Sandtrockenrasen)	-	-	0,47
UHL (GMS, KVB)	Artenarme Landreitgrasflur (Sonstiges mesophiles Grünland, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	-	-	0,90
<b>Gebäude-, Verkehrs- und Industrieflächen</b>				
OVS	Straße	-	-	1,71
OVW	Weg	-	-	2,94
OGI	Industrielle Anlage	-	-	2,37

Das UG ist von niedrigwüchsigeren Biotopen geprägt. Höherwüchsige Gehölzbestände nicht standortgerechter Anpflanzungen und ältere Pionierwaldstadien mit Birke und Zitterpappel befinden sich ausschließlich im äußersten Nord- und Südwesten des Gebietes (HPF, HPF (UHT), WPB). Im Südosten befinden sich zudem Industrieanlagen der Vynova (OGI). Zur Jade hin ist die zentrale Sandaufspülungsfläche durch den Deich, eine Straße und eine Steinschüttung begrenzt (GITd, OVW, OVS, KXK). Auf den Deich folgt ein Entwässerungsgraben (FGT), welcher von einem Schilfgürtel sowie teilweise von einem linienhaften, teils lückig ausgeprägten Feuchtgebüsch mit Weiden (FGT(BFR), FGT(BFR)I) gesäumt wird. Die landeinwärtige Sandaufspülungsfläche (Fläche der Firma DFTG) ist mit niederwüchsiger Vegetation bis maximal Küstendünengebüschen bestanden. Vorrangig wird diese von Gräben durchzogene Fläche durch magere Grünländer durchsetzt mit halbruderalen Gras- und Staudenfluren sowie Sandtrockenrasenbereichen geprägt. Im Folgenden werden die auf der DFTG-Fläche vorkommenden Biotoptypen näher beschrieben:

Der überwiegende Anteil der untersuchten DFTG-Fläche wird durch den Biotoptyp Mageres mesophiles Grünland (GMA) geprägt. Neben einzelnen Magerkeitszeigern wie Sand-Segge (*Carex arenaria*), Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*) oder Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) sind die Bestände durch Arten des mesophilen Grünlandes wie *Achillea millefolium*, *Galium mollugo*, *Lathyrus pratensis* sowie *Lotus corniculatus* und *Festuca rubra* charakterisiert. Die Flächen weisen in Teilen hinsichtlich

ihres Arteninventars Übergänge zu Sandtrockenrasen (GMA(RSZ)), Halbruderalen Gras- und Staudenfluren trockener Standorte (GMA(UHT)), Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch (GMA(KVB)), Sonstiges mesophiles Grünland (GMA(GMS)) und Artenarme Landreitgrasflur (GMA(UHL)) auf.



**Abbildung 3.2-2: Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) auf dem DFTG-Gelände**

Quelle: IBL Umweltplanung, T. Bombeck, Aufnahmedatum 23.06.2020

Im Vergleich zum mageren mesophilen Grünland kalkarmer Standorte (GMA) sind die Bestände im vereinzelt vorkommenden sonstigen mesophilen Grünland (GMS) nur mäßig artenreich, jedoch wurden auch hier die Kennarten *Achillea millefolium*, *Galium mollugo*, *Lathyrus pratensis* sowie *Lotus corniculatus* und *Festuca rubra* nachgewiesen. Alle mesophilen Grünland-Biototypen im Gebiet (GM) weisen Teilflächen von >100m<sup>2</sup> auf und sind daher nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG geschützt.

Die DFTG-Fläche wird in regelmäßigen Abständen von Sonstigen vegetationsarmen Gräben (FGZ) durchzogen, welche von schmalen Schilf-Beständen (NRS) gesäumt werden (Biototyp FGZ(NRS)). Diese sind an zwei Stellen zu „Sonstigen nährstoffreichen Stillgewässern“ (SEZ(VER)) erweitert. Sie werden von einem Schilfgürtel gesäumt und sind ebenfalls nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG geschützt.



**Abbildung 3.2-3: Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer (SEZ (VER)) auf dem DFTG-Gelände**

Quelle: IBL Umweltplanung, T. Bombeck, Aufnahmedatum 16.05.2019

In den Grünlandflächen eingestreut kommen an verschiedenen Stellen trockenere und sandigere Bereiche (Sonstiger Sandtrockenrasen (GMA)) vor. Sie werden u.a. von Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*), Sand-Segge (*Carex arenaria*), Rotschwingel (*Festuca rubra*), Scharfem Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*) sowie weiteren Arten magerer Standorte geprägt. In einzelnen Bereichen wurde das Knotige Mastkraut (*Sagina nodosa*) (RL 3) nachgewiesen. Bei einer Durchmischung der Bestände mit der Kriechweide *Salix repens* wurde der Biotoptyp Sonstiger Sandtrockenrasen (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen) (RSZ(KVB)), bei Übergängen zu magerem mesophilem Grünland kalkarmer Standorte der Biotoptyp RSZ(GMA) vergeben. Sonstige Sandtrockenrasen zählen zu den nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG geschützten Biotopen.



**Abbildung 3.2-4: Sonstiger Sandtrockenrasen (RSZ) auf dem DFTG-Gelände**

Quelle: IBL Umweltplanung, T. Bombeck, Aufnahmedatum 23.06.2020

Im südlichen Teil (Vynova-Gelände) kommen Magerrasenstandorte (UHT) vor, die von einem linienförmigen sandigen Offenbodenbereich unterbrochen sind. Ebenso kommen im westlichen Teil des UG Bereiche vor, die Brachestadien ehemaliger Magerrasenstandorte (UHT) darstellen und sich aus Magerkeitszeigern wie Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata*) und Störungszeiger wie Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Quecke (*Elymus repens*) u.a. zusammensetzen. Der Biotoptyp zeigt Übergänge zur Anthropogenen Sandfläche mit Küstendünengebüsch (UHT(KVB)), Sonstigem Sandtrockenrasen (UHT(RSZ)), Sandfläche mit Küstendünengebüsch (UHT(KVB)) und Sonstigem mesophilen Grünland (UHT(GMS)).

In einzelnen Bereichen kommen zudem Bestände einer Artenarmen Landreitgrasflur (UHL) vor. Es handelt sich um weitgehende Dominanzbestände der namensgebenden Art Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*). Zum Teil sind die Bestände eng verzahnt mit Sonstigem Sandtrockenrasen (UHL(RSZ)), Sonstigem mesophilen Grünland (UHL(GMS)) und Anthropogener Sandfläche mit Küstendünengebüsch (UHL(KVB)).

Im Südosten des UG wächst ein Gehölzbestand aus Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), welcher dem Biotoptyp Anthropogene Sandflächen mit Küstendünengebüschen (KVB) zugeordnet wird. Mit einem Schwerpunkt im nordwestlichen Teil des UG kommen kleinflächige Gehölzbestände vor, die durch den niedrigwüchsigen Aufwuchs von Kriech-Weide (*Salix repens*) gekennzeichnet sind und gleichfalls dem Biotoptyp KVB zugeordnet werden. Innerhalb eines Umfeldes aus Biotoptypen des Binnenlandes wie Grünland-, Sandtrockenrasen und Landreitgrasflure (GMA, RSZ, UHL) kommen fließende Übergänge zu diesen Biotoptypen vor (KVB(RSZ), KVB(UHL), KVB (UHL, GMA)).

Ein kleinerer Bereich am Ostrand des UG, der durch das dominante Vorkommen von Strandhafer (*Ammophila arenaria*) gekennzeichnet ist, wird dem Biotoptyp Anthropogene Sandfläche mit gehölzfreier Küstendünenvegetation (KVD) zugeordnet. Da es sich um keine magerrasenartige

Ausprägung handelt (Drachenfels 2020), wird der Bestand nicht als geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG i.V. mit § 24 NAGBNatSchG eingestuft.

### Geschützte und gefährdete Pflanzenarten

Im Untersuchungsgebiet wurden landseitig sieben Pflanzenarten nachgewiesen, die entweder als gefährdet nach der Roten Liste Deutschlands (Wirth u. a. 2011; Metzging u. a. 2018) oder Niedersachsens (Garve 2004; Hauck & de Bruyn 2010) gelten oder/und nach § 7 (2) Nr. 13 oder 14 besonders oder streng geschützt sind, darunter sechs gefährdete Arten und drei besonders geschützte Arten.

Unter diesen Arten ist die Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) nach der Roten Liste Niedersachsen, Region Küste als stark gefährdet eingestuft (RL 2). Diese Art wurde an 16 Standorten im UG mit insgesamt mehr als 100 Individuen nachgewiesen. Als einzelnes Exemplar wurde am nordwestlichen Rand des UG die nach RL Deutschland stark gefährdete Hundsflechte (*Peltigera canina* (L.) Willd.) nachgewiesen (RL 2).

Als gefährdet für die Region Küste (RL 3) wurden vier Gefäßpflanzenarten erfasst. Das Übersehene Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*) wurde an 46 Standorten, das Knotige Mastkraut (*Sagina nodosa*) an 25 Standorten mit jeweils insgesamt mehr als 100 Individuen kartiert. Die Fuchs-Segge (*Carex vulpina*) wurde an fünf Standorten (insgesamt 26-50 Individuen) und das Dünen-Wintergrün (*Pyrola rotundifolia* ssp. *maritima*) an einem Standort (ein Individuum) gefunden.

Als besonders geschützte Arten im Sinne des § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG eingestuft sind die drei Arten Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*), Strand-Tausendgüldenkraut (*Centaurium littorale* ssp. *littorale*) und Übersehenes Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*). Streng geschützte Arten im Sinne des § 7 Abs. 2, Nr. 14 BNatSchG wurden nicht festgestellt.

Karte 3-2 im Anhang gibt eine Übersicht über die nachgewiesenen geschützten und gefährdeten Pflanzenarten und ihre Fundpunkte im UG.

**Tabelle 3.2-2: Gefährdete und besonders geschützte Pflanzenarten im UG**

Artname	RL D	RL Nds (Küste)	§	Mengenangaben (Anzahl der Standorte)
Sumpf-Stendelwurz ( <i>Epipactis palustris</i> )	3	2	§	> 100 Ind. (16 Standorte)
Übersehenes Knabenkraut ( <i>Dactylorhiza praetermissa</i> )	V	3	§	> 100 Ind. (46 Standorte)
Knotiges Mastkraut ( <i>Sagina nodosa</i> )	2	3	-	> 100 Ind. (25 Standorte)
Fuchs-Segge ( <i>Carex vulpina</i> )	V	3	-	26-50 Ind. (5 Standorte)
Dünen-Wintergrün ( <i>Pyrola rotundifolia</i> ssp. <i>maritima</i> )	R	3	-	1 Ind. (1 Standort)
Strand-Tausendgüldenkraut ( <i>Centaurium littorale</i> )	-	V	§	51 – 100 Ind. (9 Standorte)
Hundsflechte ( <i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.)	2	V	-	1 m <sup>2</sup> (1 Standort)

Erläuterungen: RL D = Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (Metzging u. a. 2018) bzw. Rote Liste der Flechte und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands (Wirth u. a. 2011)  
RL Nds, Küste = Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (Garve 2004) bzw. Rote Liste der Flechten in Niedersachsen und Bremen (Hauck & de Bruyn 2010)  
Gefährdungskategorien: 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, - = nicht gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, - ungefährdet  
§ = Gesetzlicher Schutz: besonders geschützte Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG.



**Abbildung 3.2-5:** Rote Liste 2 und besonders geschützte Art Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände



**Abbildung 3.2-6:** Rote Liste 2-Art Knotiges Mastkraut (*Sagina nodosa*) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände



**Abbildung 3.2-7:** Rote Liste 2-Art Hundsflechte (*Peltigera canina*) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände



**Abbildung 3.2-8:** Besonders geschützte Art Übersehenes Knabenkraut (*Dactylorhiza praetermissa*) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände



**Abbildung 3.2-9: Besonders geschützte Art Strand-Tausendgüldenkraut (*Centaurea littorale*) im Juni 2020 auf dem DFTG-Gelände**

### 3.2.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt aktualisiert nach Drachenfels (2012) gemäß Bierhals et al. (2004). Die Bewertung ist 5-stufig aufgebaut (Wertstufe 5 = von besonderer Bedeutung bis Wertstufe 1 = von geringer Bedeutung) und verwendet folgende Kriterien:

- Naturnähe, Gefährdung, Seltenheit sowie
- Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere (besondere Bedeutung von Biotopen extremer Standorte sowie lichter, strukturreicher, alter Biotope).

Der Bewertungsrahmen ist in Tabelle 3.2-3 aufgeführt. Eine gesonderte Bewertung der gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzensippen erfolgt nicht. Die Bedeutung der Wuchsorte dieser Arten für das Schutzgut Pflanzen wird über die Bewertung der Biotoptypen erfasst. Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen gefährdeten sowie streng und besonders geschützten Gefäßpflanzenarten kommen vorwiegend in Biotoptypen mit hoher oder sehr hoher Bedeutung für das Schutzgut Pflanzen vor.

**Tabelle 3.2-3: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Pflanzen (Biotoptypen)**

Wertstufe	Ausprägung	Entsprechende Wertstufe nach Drachenfels (2012)
<b>5 sehr hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Ausprägungen naturnaher und halbnatürlicher Biotoptypen</li> <li>- Zumeist FFH-Lebensraumtypen und/oder gesetzlich geschützte Biotoptypen</li> <li>- Zumeist mit hoher Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Arten</li> </ul>	Wertstufe V (von besonderer Bedeutung)
<b>4 hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. struktur- und artenärmere Ausprägungen von Biotoptypen der Wertstufe V</li> <li>- z.B. mäßig artenreiches Dauergrünland oder verschiedene standortgemäße Gehölzbiotope des Offenlandes</li> </ul>	Wertstufe IV (von besonderer bis allgemeiner Bedeutung)
<b>3 mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. stärker durch Land- und Forstwirtschaft geprägte Biotope, Sukzessionsstadien, extensiv genutzte Biotope</li> </ul>	Wertstufe III (von allgemeiner Bedeutung)
<b>2 gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- u.a. stark anthropogen geprägte Biotope, die aber vielfach noch eine gewisse Bedeutung als Lebensraum für wild lebende Tier- und Pflanzenarten aufweisen (z.B. intensiv genutztes Dauergrünland)</li> </ul>	Wertstufe II (von allgemeiner bis geringer Bedeutung)
<b>1 sehr gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- v.a. sehr intensiv genutzte, artenarme Biotoptypen</li> </ul>	Wertstufe I (von geringer Bedeutung)

Die Ergebnisse der Bewertung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Biotoptypen sind in der Tabelle 3.2-4 aufgeführt. Zusammenfassend ist festzustellen, dass das landseitigen UG (rd. 150 ha) zu großen Anteilen von hochwertigen Biotoptypen der Wertstufe 4 und 5 (rd. 68 ha) geprägt wird. Große Flächenanteile nehmen hier insbesondere das magere Grünland (GMA) und halbruderaler Gras- und Staudenfluren (UHT), beide Wertstufe 4 ein.

**Tabelle 3.2-4: Übersicht Bestand und Bewertung terrestrischer Biotoptypen**

Code	Bezeichnung	Wertstufe	Fläche [ha]
<b>Wälder</b>			
WPB	Birken- und Zitterpappelpionierwald	III	14,30
<b>Gebüsche und Gehölzbestände</b>			
HPF	Nicht standortgerechte Gehölzpflanzung	I	11,67
HPF (UHT)	Nicht standortgerechte Gehölzpflanzung (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte)	I	2,53
<b>Meer und Meeresküsten</b>			
KVD	Anthropogene Sandfläche mit gehölzfreier Küstendünenvegetation	IV	0,41
KVB	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen	IV	0,66
KVB (RSZ)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Sonstiger Sandtrockenrasen)	IV	0,58
KVB (UHL)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Artenarme Landreitgrasflur)	IV	3,01
KVB (UHL, GMA)	Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen (Artenarme Landreitgrasflur, Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte)	IV	1,34
<b>Binnengewässer</b>			
FGT	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben	III	1,09
FGT (BFR)	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben (Feuchtgebüsch nährstoffreicher Standorte)	III	0,75
FGT (BFR)I	Tidebeeinflusster Flussmarschgraben (Feuchtgebüsch nährstoffreicher Standorte), lückiger Bestand	III	1,54
FGZ (NRS)	Sonstiger vegetationsarmer Graben (Schilf-Landröhricht)	II	14,43
SEZ (VER)	Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Stillgewässer (Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht)	V	0,33
<b>Fels-, Gesteins- und Offenbodenbiotope</b>			
DOS	Sandiger Offenbodenbereich	II	0,54
<b>Heiden und Magerrasen</b>			
RSZ	Sonstiger Sandtrockenrasen	V	4,11
RSZ (KVB)	Sonstiger Sandtrockenrasen (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen)	V	0,43
RSZ (GMA)	Sonstiger Sandtrockenrasen (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte)	V	1,92
<b>Grünland</b>			
GMA	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte	IV	6,82
GMA (KVB)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen)	IV	11,06
GMA (KVB, UHL)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen, Artenarme Landreitgrasflur)	IV	1,02
GMA (RSZ)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Sonstiger Sandtrockenrasen)	V	4,32
GMA (GMS)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Sonstiges mesophiles Grünland)	IV	0,35
GMA (UHT)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte)	IV	11,50
GMA (UHT, KVB)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüschen)	IV	0,30
GMA (UHL)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Artenarme Landreitgrasflur)	IV	5,45
GMA (UHL, RSZ)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Sonstiger Sandtrockenrasen)	IV	2,52
GMS (GMA, UHL)	Sonstiges mesophiles Grünland (Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte, Artenarme)	IV	1,08

Code	Bezeichnung	Wertstufe	Fläche [ha]
	Landreitgrasflur)		
GITd	Intensivgrünland trockener Mineralböden (Deich)	II	7,84
<b>Trockene bis feuchte Stauden- und Ruderalfluren</b>			
UHT	Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur)	III	19,35
UHT (KVB)	Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte	IV	1,39
UHT (UHL, KVB)	Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	IV	0,69
UHT (UHL, RSZ)	Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte (Artenarme Landreitgrasflur, Sonstiger Sandtrockenrasen)	IV	1,39
UHL	Artenarme Landreitgrasflur	II	0,07
UHL (KVB)	Artenarme Landreitgrasflur (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	IV	0,85
UHL (KVB, RSZ)	Artenarme Landreitgrasflur (Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch, Sonstiger Sandtrockenrasen)	IV	1,98
UHL(RSZ)	Artenarme Landreitgrasflur (Sonstiger Sandtrockenrasen)	IV	0,47
UHL (GMS, KVB)	Artenarme Landreitgrasflur (Sonstiges mesophiles Grünland, Anthropogene Sandfläche mit Küstendünengebüsch)	IV	0,90
<b>Gebäude-, Verkehrs- und Industrieflächen</b>			
OVS	Straße	I	1,71
OVW	Weg	I	2,94
OGI	Industrielle Anlage	I	2,37

### 3.2.2 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentlichen landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Pflanzen (Landseite) ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### 3.2.3 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Biotop/Lebensraumtypen/Pflanzen sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch den Eintrag von Luftschadstoffen.

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

### **3.2.3.1 Maßnahme 1 (Anlegerkopf)**

#### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen**

Durch Kraftfahrzeuge und Arbeitsgeräte kommt es während der ca. 28-wöchigen Bauphase zum Ausstoß von Abgasen durch die Verbrennungsmotoren. Zudem werden im Anlegerbetrieb Schiffsmotoren (LNG-Tankschiff, ca. 4 Schlepper) Abgase emittieren. Hierbei ist besonders der Eintrag von Stickoxiden aus baubedingten Abgasen zu betrachten. Dieser kann bei längerer Belastung insbesondere zu einer Eutrophierung führen (Drachenfels 2020). Dies kann eine Veränderung der Artzusammensetzung und einen Rückgang stickstoffempfindlicher Biotope wie magerem mesophilem Grünland, Sandtrockenrasen, Küstendünenvegetation sowie Birken- und Zitterpappel-Pionierwald zur Folge haben (Drachenfels 2020).

Das Untersuchungsgebiet ist bereits u.a. durch industrielle Stoffimmissionen vorbelastet, aufgrund des hohen Luftaustausches ist die lokale Schadstoffbelastung sehr gering. Die bau- und betriebsbedingt erwartete Freisetzung von Stickoxiden ist aufgrund der begrenzten Bauzeit von ca. 28 Wochen (mittelfristig), der diskontinuierlichen Betriebszeit (kurzfristig wiederkehrend) und des begrenzten Einsatzes von Verbrennungsmotoren als insgesamt gering zu bewerten. Die baubedingten Abgase werden aufgrund des intensiven Luftaustauschs auf See voraussichtlich nur im unmittelbaren Baubereich messbar sein und sind damit als kleinräumig einzustufen. Aufgrund der Entfernung der Emissionsquellen von ca. 1,4 km zum Land ist hier keine maßgebliche Betroffenheit stickstoffempfindlicher landseitiger Biotope/Lebensraumtypen bzw. Pflanzenarten zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut landseitige Biotope/Lebensraumtypen/Pflanzen durch den Eintrag von Luftschadstoffen sind als langfristig und mittlräumig einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **3.2.3.2 Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

Durch die Maßnahmen 2+3 Liegewanne und Zufahrt entstehen keine bau-, anlage- oder betriebsbedingte Wirkfaktoren auf landseitige Biotope/Lebensraumtypen/Pflanzen.

### **3.2.3.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen**

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für die Biotope, Lebensraumtypen und Pflanzen ist in Tabelle 3.2-5 dargestellt.

**Tabelle 3.2-5: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Biotop/ Lebensraumtypen/Pflanzen**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen	Potenzielle eutrophierende und/oder toxische Wirkung auf empfindliche Biotop/ Lebensraumtypen/Pflanzen	Prognose: WS 1-5 Ist: WS 1-5 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Keine Wirkungen	-	-	-	-

Erläuterungen:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

Wertstufe:

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad:

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

### 3.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

#### Literatur und sonstige Quellen (seeseitig)

- ADOLPH, W. 2010. Praxistest Monitoring Küste 2008: Seegraskartierung - Gesamtbestandserfassung der eulitoralen Seegrasbestände im Niedersächsischen Wattenmeer und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. - NLWKN Küstengewässer und Ästuare 2/2010 52 S.
- ADOLPH, W., JAKLIN, S., MEEMKEN, M. & MICHAELIS, H. 2003. Die Seegrasbestände des niedersächsischen Wattenmeeres (2000 - 2002). - Dienstbericht der Forschungsstelle Küste, Norderney 1/2003, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Forschungsstelle Küste, Norderney: 19 S.
- Bierhals, E., Drachenfels, O. v., Rasper, M., 2004. Wertstufen und Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. 24, 231–240.
- BFG 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). - (erstellt i. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) BfG-Bericht 1559 Bonn: 139 S.
- BFN 2011. Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe im Meeres- und Küstenbereich. Definition und Kartieranleitung Kies-, Grobsand- & Schillgründe. - 5 S. <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Marine-Biotoptypen/Biotoptyp-Kies-Sand-Schillgruende.pdf>, Stand Oktober 2011.
- BIOCONSULT 2013. Das Makrozoobenthos im Nahbereich einer geplanten Einleiterstelle in der Jade. - Studie im Auftrag der Kali K+S GmbH, Bremen: 48 S.
- BIOCONSULT 2020a. Benthos- und fischökologische Erfassung im geplanten LNG-Terminal „Inselanleger mit FSRU und Untersee-Gasleitung“. Kumulative Betrachtung der Erfassungen Frühjahr und Herbst 2019 und Frühjahr 2020. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen)
- BIOCONSULT 2020b. LNG FSRU Terminal: Ergänzungen zum Bericht § 30 Biotope (BioConsult 2020a). Abgrenzung Riffe, Vorkommen und Wiederherstellbarkeit KGS. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) 12 S.
- BMU 2018. Zustand der deutschen Nordseeengewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeressgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des WHG zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. - Bonn: 191 S.
- BORUM, J., DUARTE, C. M., KRAUSE-JENSEN, D. & GREVE, T. M. 2004. European seagrass: an introduction to monitoring and management. Publication by M & MS project EVK3-CT-2000-00044. - 88 S.
- BROCKMANN, U., TOPCU, D. & SCHÜTT, M. 2007. Assessment of the eutrophication status of the German Bight according to the OSPAR Comprehensive Procedure, 2001 - 2005. - Hamburg: 54 S.
- CADEE, G. C. 1986. Increased phytoplankton primary production in the MArstdiep area (Western Dutch Wadden sea). - Neth. J. Sea Res. 20: 285-290.
- CADEE, G. C. & HEGEMAN, J. 2002. Phytoplankton in the Marsdiep at the end of the 20th century, 30 years monitoring biomass, primary production, and Phaeocystis blooms. - Journal of Sea Research 48: 97-110.
- CWSS 2006. Monitoring of Seagrass in the Wadden Sea. HARBASINS report of the TMAP ad hoc working group Seagrass. 28.8.2006. - 19 S.
- DEN HARTOG, C. 1987. 'Wasting disease' and other dynamic phenomena in Zostera beds. - Aquat. Bot. 27: 3-14.
- DHI-WASY 2020. UNIPER –LNG Terminal WilhelmshavenWirkraumanalyse: Strömungsänderungen bedingt durch den geplanten Inselanleger. - (Version 30.09.2020) 16 S.
- DOLCH, T., FOLMER, E. O., FREDERIKSEN, M. S., HERLYN, M., VAN KATWIJK, M. M., KOLBE, K., KRAUSE-JENSEN, D., SCHMEDES, P. & WESTERBEEK, E. P. 2017. Seagrass. In: Wadden Sea Quality Status Report 2017. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 24.11.2018.DD.MM.YYYY. [qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/seagrass](http://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/seagrass). - In: KLOEPPER, S.E.A. (Hrsg.), 24.
- Drachenfels, O. v., 2012. Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (2. korrigierte Auflage 2019) (No. 32 Jg. Nr. 1), Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen. NLWKN, Hannover.
- DRACHENFELS, O. V. 2021. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2021. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. Heft A/4, Hannover: 1-336 S.
- DÜRSELEN, C., GRAGE, A., EHMEN, S., SCHULZ, M. & WÜBBEN, A. 2006. Erstellung eines multifaktoriellen Bewertungssystems für Phytoplankton der deutschen Nordsee-Küstengewässer im Zuge der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - (Gutachten im Auftrag des NLWKN) 105 S. + Anhang.

- ELBRÄCHTER, M., RAHMEL, J. & HANSLICK, M. 1994. Phaeocystis im Wattenmeer. - In: LOZÁN, J.L., RACHOR, E., REISE, K., VON WESTERNHAGEN, H. & LENZ, W. (Hrsg.), Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell-Verlag, Berlin: 87-90.
- FGG WESER (Flussgebietsgemeinschaft Weser) 2020. EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG: Anhörungsdokument 2020 zur Information der Öffentlichkeit gemäß § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs 1 (c), 2000/60/EG. - Hildesheim: 275 S. +Anhänge.
- HANSLIK, M., RAHMEL, J., BÄTJE, M., KNIERIEMEN, S., SCHNEIDER, G. & DICK, S. 1998. Der Jahresgang blütenbildender und toxischer Algen an der niedersächsischen Küste seit 1982. - Umweltbundesamt, Forschungsbericht 102 04 248. 211 S.
- IBL UMWELTPLANUNG 2021. Errichtung und Betrieb eines LNG-Terminals in Wilhelmshaven - Biotop- und Lebensraumtypenkartierung. - 12 S.
- IMP 2022. LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumabschätzung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429. - 91 S.
- JAKLIN, S., PETERSEN, B., ADOLPH, W., PETRI, G. & HEIBER, W. 2007. Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). - Bericht des NLWKN im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser 96 S.
- KASTLER, T. & MICHAELIS, H. 1997. Der Rückgang der Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer. - Berichte der Forschungsstelle Küste 41: 119-139.
- KOLBE, K. 2006. Bewertungssystem nach WRRL für Makroalgen und Seegräser der Küsten- und Übergangsgewässer der FGE Weser und Küstengewässer der FGE Elbe. - (unveröff. Gutachten im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Brake / Oldenburg, Flussgebietsmanagement Übergangs-Küstengewässer) 99 S.
- KÜFOG 2015. Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2013. Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. - NLWKN Küstengewässer und Ästuare Band 8 64 S.
- KÜFOG GMBH & STEUWER, J. 2020. Eulitorale Seegrasbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2019. Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. - (Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des NLWKN) 102 S.
- NIESEL, V. & GÜNTHER, C.-P. 1999. Distribution of Nutrients, Algae and Zooplankton in the Spiekeroog Backbarrier System. - In: DITTMANN, S. (Hrsg.), The Wadden Sea Ecosystem: Stability Properties and Mechanisms. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 77-94.
- NLWKN 2010. Umsetzung der EG-WRRL-Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsjahr 2009). Küstengewässer und Ästuare 1/2010. - 59 S.
- NLWKN 2013. Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen, Gütemessnetz Übergangs- und Küstengewässer - 2013. - Küstengewässer und Ästuare Band 6, 50 S.
- NOWAK 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: 58 S.
- NOWAK 2022. Einstufung der Sedimente LNG-Terminal gemäß GÜBAK - Beprobung 05.05.2022, Daten und Prüfberichte. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: o. S.
- PHILIPPART, C. J. M. & CADEE, G. C. 2000. Was total primary production in the western Wadden Sea stimulated by nitrogen loading? - Helgol. Mar. Res. 54: 55-62.
- RICK, J. & WILTSHIRE, K. 2016. Aktuelle Veränderungen in den Meeren. - In: LOZÁN, J.L., BRECKLE, S.-W., MÜLLER, R. & RACHOR, E. (Hrsg.), Warnsignal Klima - Wissenschaftler informieren. <https://www.klimawarnsignale.uni-hamburg.de/buchreihe/die-biodiversitaet/kapitel-4-1-veraenderungen-des-phytoplanktons-in-der-nordsee/>, 8.
- SHORT, F. T., COLES, R. G. & SHORT, C. A. 2001. Global seagrass research methods. - Elsevier Science B.V., Amsterdam: 473 S.
- SOMMER, U. 1994. Planktologie. - Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York: 274 S.
- TARDENT, P. 1985. Meeresbiologie: Eine Einführung. - Thieme, Stuttgart: o. S.
- VAN BEUSEKOM, J. E. E., BOT, P. V. M., CARSTENSEN, J., GOEBEL, J. H. M., LENHART, H., PÄTSCH, J., PETENATI, T., RAABE, T., REISE, K. & WETSTEIJN, B. 2009. Eutrophication. Thematic Report No. 6. In: Marencic, H. & Vlas, J. de (Eds.), 2009. Quality Status Report 2009. WaddenSea Ecosystem No. 25. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany. - 22 S.

- VAN KATWIJK, M. M., HERMUS, D. C. R., DE JONG, D. J., ASMUS, R. M. & DE JONGE, V. N. 2000. Habitat suitability of the Wadden Sea for restoration of *Zostera marina* beds. - *Helgol. Mar. Res.* 54: 117-128. 2000.
- VAN BEUSEKOM, J. E. E., BOT, P., CARSTENSEN, J., GRAGE, A., KOLBE, K., LENHART, H.-J., PÄTSCH, J., PETENATI, T. & RICK, J. 2017. Eutrophication. - In: AL., S.KLOEPPER E. (Hrsg.), *Wadden Sea Quality Status Report. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.* Last updated 07.11.2018. Downloaded 23.11.2018. [qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/eutrophication](https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/eutrophication), 20.
- VAN BEUSEKOM, J. E. E., CARSTENSEN, J., HOFMEISTER, R., LENHART, H., KOLBE, K., PÄTSCH, J., RICK, J., RÖNN, L. & RUITER, H. 2019. Wadden Sea Eutrophication: Long-term trends and regional differences. - *Front. Mar. Sci.* 6:370 doi: 10.3389/fmars.2019.00370.

### Literatur und sonstige Quellen (landseitig)

- Bierhals, E., Drachenfels, O. v., Rasper, M., 2004. Wertstufen und Regenerationsfähigkeit der Biotoptypen in Niedersachsen. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 24, 231–240.
- Drachenfels, O. v., 2012. Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (2. korrigierte Auflage 2019) (No. 32 Jg. Nr. 1), *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen*. NLWKN, Hannover.
- Drachenfels, O. v., 2016. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4*, 1–326.
- Drachenfels, O. v., 2020. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Februar 2020, *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen*. Hannover.
- Garve, E., 2004. Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (5. Fassung), *Inform.d. Naturschutz Nieders.* Hannover.
- Hauck, M., de Bruyn, U., 2010. Rote Liste und Gesamtartenliste der Flechten in Niedersachsen und Bremen. 2.Fassung, Stand 2010. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 30, 1–84.
- IBL Umweltplanung, 2021. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung einschließlich geschützter und gefährdeter Pflanzenarten 2020.
- Metzing, D., Garve, E., Matzke-Hajek, G., 2018. Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Rachaeophyta) Deutschlands. Stand 28.02.2018, in: *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen.*, *Naturschutz und Biologische Vielfalt*. Münster, S. 13–358.
- Schacherer, A., 2001. Das Niedersächsische Pflanzenarten-Erfassungsprogramm. *Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen*.
- Wirth, V., Hauck, M., von Brackel, W., Cezanne, R., de Bruyn, U., Dürhammer, O., Eichler, M., Gnüchtel, A., 2011. Rote Liste und Artenverzeichnis der Flechte und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands, in: *Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (6). *BfN-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag*, Münster, S. 7–122.

## Kap. 4 Schutzgut Tiere

---

### Inhalt

4	Schutzgut Tiere.....	1
4.1	Fische und Rundmäuler .....	1
4.1.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
4.1.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
4.1.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	3
4.1.1.3	Bewertung des Bestandes.....	12
4.1.2	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	14
4.1.3	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	14
4.1.3.1	Maßnahme 1 - Anlegerkopf .....	15
4.1.3.2	Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	21
4.1.3.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	25
4.2	Makrozoobenthos.....	27
4.2.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	27
4.2.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	27
4.2.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	29
4.2.1.3	Bewertung des Bestandes.....	45
4.2.2	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	48
4.2.3	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	52
4.2.3.1	Maßnahme 1 (Anlegerkopf).....	53
4.2.3.2	Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	57
4.2.4	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	61
4.3	Meeressäuger .....	63
4.3.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	63
4.3.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	63
4.3.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	64
4.3.1.3	Bewertung des Bestandes.....	71
4.3.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	73
4.3.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	73
4.3.2.1	Maßnahme 1 (Anleger und Schiffsverkehr).....	73
4.3.2.2	Maßnahmen 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt).....	85
4.3.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	86
4.4	Brutvögel.....	88
4.4.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	88
4.4.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	88
4.4.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	90
4.4.1.3	Bewertung des Bestandes.....	98
4.4.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	99
4.4.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	100
4.4.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	100
4.4.2.2	Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	106
4.4.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	107

4.5	Gastvögel.....	108
4.5.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	108
4.5.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	108
4.5.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	109
4.5.1.3	Bewertung des Bestandes.....	113
4.5.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ..	114
4.5.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	114
4.5.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	114
4.5.2.2	Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	119
4.5.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	120
4.6	Sonstige Fauna .....	122
4.6.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	122
4.6.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	122
4.6.1.2	Beschreibung des Bestandes - Fledermäuse.....	123
4.6.1.3	Beschreibung des Bestands - Land-Säugetiere .....	125
4.6.1.4	Beschreibung des Bestands - Amphibien.....	125
4.6.1.5	Beschreibung des Bestands - Reptilien .....	126
4.6.1.6	Beschreibung des Bestands - Insekten.....	126
4.6.1.7	Bewertung des Bestands.....	128
4.6.1.8	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ..	129
4.6.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	129
4.6.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	130
4.6.2.2	Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	131
4.6.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	131
4.7	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	133
4.7.1	Quellen zu Kapitel 4.1 .....	133
4.7.2	Quellen zu Kapitel 4.2 .....	136
4.7.3	Quellen zu Kapitel 4.3 – 4.6.....	139

## Abbildungen

Abbildung 4.1-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere (Fische und Rundmäuler).....	2
Abbildung 4.2-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere (Makrozoobenthos).....	27
Abbildung 4.2-2:	Lage und Kennung der 78 Stationen für die Erfassung der benthischen wirbellosen Fauna mittels van Veen-Greifer in den Kampagnen Mai und Oktober 2019 und Mai 2020.....	31
Abbildung 4.2-3:	Lage und Kennung der 24 Schleppstriche für die Erfassung der benthischen Epifauna mittels 1 m-Rahmendredge im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020...	32
Abbildung 4.2-4:	Gesamtartenzahlen und mittlere Abundanz (5 Kategorien) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020 beprobt wurden .....	38
Abbildung 4.2-5:	Räumliche Darstellung der Stationsgruppen aus der Clusteranalyse (SIMPROF 1 % Signifikanz) im Untersuchungsgebiet.....	39
Abbildung 4.2-6:	Eulitorales Sandwatt im Untersuchungsgebiet (Erfassung 2012).....	42
Abbildung 4.2-7:	Vorkommen eulitoraler Muschelbänke ( <i>Mytilus edulis/Magallana gigas</i> ) 2016 ....	45
Abbildung 4.2-8:	Gesamtartenzahlen (5 Kategorien) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020 beprobt wurden und Darstellung des Planungsstand 2022 (Vorhaben und Wirkräume).....	50
Abbildung 4.2-9:	Räumliche Darstellung der Stationsgruppen aus der Clusteranalyse (SIMPROF 1 % Signifikanz) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020	

	beprobte wurden und Darstellung des Planungsstand 2022 (Vorhaben und Wirkräume).....	51
Abbildung 4.2-10:	Vorkommen eulitoraler Muschelbänke ( <i>Mytilus edulis/Magallana gigas</i> ) 2020 ....	52
Abbildung 4.3-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Meeressäuger.....	64
Abbildung 4.3-2:	Entwicklung der Seehundpopulation im Niedersächsischen Wattenmeer .....	66
Abbildung 4.3-3:	Seehunde im Wattenmeer - Ergebnis der Flugzählung für das Jahr 2018 .....	67
Abbildung 4.3-4:	Kegelrobben im Wattenmeer - Ergebnis der Flugzählungen in der Saison 2017/2018 .....	68
Abbildung 4.3-5:	Zufallssichtungen von Schweinswalen in den Ästuarien von Jade, Weser und Elbe im Zeitraum 2001-2014.....	69
Abbildung 4.3-6:	Schweinswaldichte im niedersächsischen Wattenmeer, April 2008 .....	70
Abbildung 4.3-7:	Häufigkeit akustischer Schweinswalnachweise an Messpositionen im Jadeästuar nördlich (MO) und südlich (M1) des Vorhabens .....	71
Abbildung 4.3-8:	Isophonen der Schall-Vorbelastung zur Tagzeit .....	75
Abbildung 4.3-9:	Isophonen der Luftschallausbreitung während der Rammarbeiten unter Berücksichtigung der Vorbelastung (worst case, tagsüber) .....	76
Abbildung 4.3-10:	Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während der Rammarbeiten (tagsüber) für Pfähle mit 1,22 m Durchmesser (Ramme worst case 800 kJ).....	78
Abbildung 4.3-11:	Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während der Rammarbeiten (tagsüber) für Dalben mit 2,02 m Durchmesser (Ramme worst case 1200 kJ)....	79
Abbildung 4.3-12:	Isophonen der Luftschallausbreitung während des Betriebes des geplanten LNG Terminals unter Berücksichtigung der Vorbelastung (Gesamtbelastung worst case, FSRU-Betrieb und Schiffsbetrieb, tagsüber).....	83
Abbildung 4.3-13:	Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während des Betriebes in Betriebsphase II (FSRU + zusätzliches Anlegemanöver eines gleich großen LNG Tankers im Schlepperbetrieb) .....	85
Abbildung 4.4-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Brutvögel.....	89
Abbildung 4.4-2:	Revierzentren der fünf quantitativ erfassten Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet.....	92
Abbildung 4.4-3:	Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln im Bereich DFTG-Gelände und Voslapper Groden-Nord durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung (> 52 dB(A)) durch Bauschall tags .....	103
Abbildung 4.4-4:	Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln im Bereich Voslapper Groden-Süd durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung (> 52 dB(A)) durch Bauschall tags.....	104
Abbildung 4.4-5:	Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung (> 52 dB(A)) durch Betriebsschall tags.....	106
Abbildung 4.5-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Gastvögel.....	109
Abbildung 4.5-2:	Nachweise der wertgebenden Gastvogelarten Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer im Untersuchungsgebiet (Arten, mit mindestens lokaler Bedeutung).....	112
Abbildung 4.6-1:	Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere – Sonstige Fauna.....	123

## Tabellen

Tabelle 4.1-1:	Fischartenspektrum mit Angabe der relativen Häufigkeit und der ökologischen Gilde nach Elliott & Dewailly (1995) .....	3
Tabelle 4.1-2:	Fischarten im Untersuchungsraum mit Angabe der Stetigkeit (%), mittleren Abundanz (Ind./ha) und mittleren Biomasse (Fischgewicht g/ha).....	8
Tabelle 4.1-3:	Geschützte Arten nach Rote Liste (Freyhof 2009, Thiel et al. 2013), FFH und OSPAR (OSPAR Commission 2008) .....	8
Tabelle 4.1-4:	Saisonaler Vergleich der stetigen Fischarten .....	11
Tabelle 4.1-5:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere – Fische und Rundmäuler.....	13

Tabelle 4.1-6:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Fische und Rundmäuler.....	25
Tabelle 4.2-1:	Taxa- / Artenliste der im Mai und Oktober 2019 sowie Mai 2020 beprobten 78 Greifer-Stationen unter Angabe der Stetigkeit (%), mittleren Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> ) und mittleren Biomasse (Frischgewicht g/m <sup>2</sup> ).....	33
Tabelle 4.2-2:	Kenngrößen und Kennwerte der Besiedlung sowie dominante, seltene und besondere Arten in den Bereichen UG und § 30-Biotop .....	40
Tabelle 4.2-3:	Artliste des Makrozoobenthos im Untersuchungsgebiet in 2012 und 2003 unter Angabe der artspezifischen Stetigkeit (%), der mittleren Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> ) und Biomasse (FG g/m <sup>2</sup> ) .....	42
Tabelle 4.2-4:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere – Makrozoobenthos .....	46
Tabelle 4.2-5:	Kenngrößen und Kennwerte der Besiedlung sowie numerisch dominante und seltene und besondere Arten im Vorhabengebiet und den hydromorphologisch relevanten Wirkräumen (Nachlaufschleppen).....	49
Tabelle 4.2-6:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Makrozoobenthos.....	61
Tabelle 4.3-1:	Meeressäuger im Niedersächsischen Wattenmeer .....	65
Tabelle 4.3-2:	Für Seehund und Kegelrobben sensible Zeiten.....	65
Tabelle 4.3-3:	Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger .....	72
Tabelle 4.3-4:	Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger ..	86
Tabelle 4.4-1:	Gesamtliste der Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet und deren Schutzstatus .....	91
Tabelle 4.4-2:	Sonstige im Untersuchungsgebiet festgestellte Vogelarten (Durchzügler, Nahrungsgäste) und deren Schutzstatus .....	93
Tabelle 4.4-3:	Planungsrelevante Brutvogelarten im NSG Voslapper Groden-Nord und deren Schutzstatus (pgg 2022).....	95
Tabelle 4.4-4:	Planungsrelevante Brutvogelarten im NSG Voslapper Groden-Süd (pgg 2017)..	97
Tabelle 4.4-5:	Mindestpunktzahlen zur Bestimmung der Bedeutung des zu bewertenden Gebietes nach Behm & Krüger (2013) .....	98
Tabelle 4.4-6:	Bewertung des Untersuchungsgebietes als Brutvogellebensraum nach Behm & Krüger (2013) .....	99
Tabelle 4.4-7:	Schallempfindlichkeit (nach Garniel & Mierwald (2010)) und Fluchtdistanzen (nach Gassner u. a. (2010)) der im UG nachgewiesenen Brutvogelarten .....	101
Tabelle 4.4-8:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Brutvögel .....	107
Tabelle 4.5-1:	Übersicht der 2019 und 2020 im Untersuchungsgebiet quantitativ erfassten Gastvogelarten.....	110
Tabelle 4.5-2:	Kriterienwerte nach Krüger u. a. (2020) für Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer.....	113
Tabelle 4.5-3:	Nachweise von Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer im Untersuchungszeitraum 2020 .....	113
Tabelle 4.5-4:	Fluchtdistanzen der im UG festgestellten wertgebenden Gastvogelarten nach Gassner u. a. (2010).....	117
Tabelle 4.5-5:	Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel.....	121
Tabelle 4.6-1:	Bewertungsverfahren zum Schutzgut Tiere – Sonstige Fauna .....	128
Tabelle 4.6-2:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna .....	131

#### **Karten (siehe Kap. 19 Anhang)**

Karte 4-1: Bestandskarte Brutvögel

Anhang 4-1: PGG-Karte 01\_Wertbestimmende Brutvogelarten im Voslapper Groden-Nord 2021

- Anhang 4-2: PGG-Karte\_02\_Weitere planungsrelevante Brutvogelarten im Voslapper Groden-Nord 2021
- Anhang 4-3: PGG-Karte\_Alle Brutvogelarten im Voslapper Groden-Süd 2016
- Anhang 4-4: PGG-Karte\_Brutvogelbestand mit Rote Liste- und Anhangsarten im Voslapper Groden-Süd 2016



## **4 Schutzgut Tiere**

Gegenstand der Untersuchungen zum Schutzgut Tiere, sind mögliche vorhabenbedingte Auswirkungen auf verschiedene Tiergruppen. Dabei werden folgende Gruppen berücksichtigt:

- Fische und Rundmäuler
- Makrozoobenthos
- Meeressäuger
- Brutvögel
- Gastvögel
- Sonstige Fauna (Zooplankton sowie landseitige Säuger, Fledermäuse, Amphibien (s. Erfassung), Reptilien, Insekten)

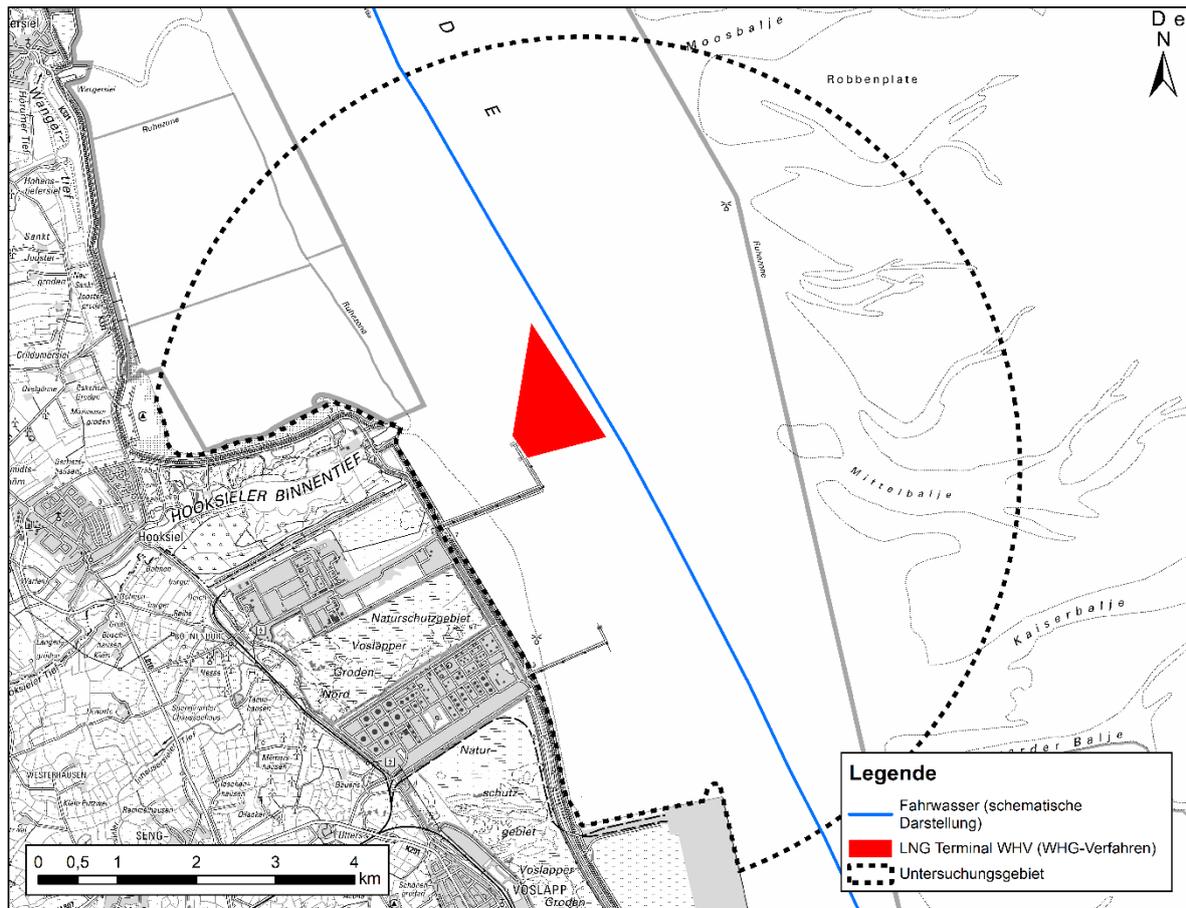
### **4.1 Fische und Rundmäuler**

#### **4.1.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

##### **4.1.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

###### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Fische und Rundmäuler umfasst sämtliche seeseitigen Wasserflächen im Umkreis von 5,5 km um das Vorhaben. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes basiert im Wesentlichen auf den Modellergebnissen und Abschätzungen zum hydromorphologischen Wirkraum (IMP 2022). Das Untersuchungsgebiet schließt die Bereiche von Hooksiel sowie die Flachwasserbereiche bis zum Übergang Hohe Weg-Watt mit ein. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für das Schutzgut Fische und Rundmäuler zeigt Abbildung 4.1-1.



**Abbildung 4.1-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere (Fische und Rundmäuler)**

### Datengrundlagen

Die Beschreibung des Fischbestandes basiert auf Literaturdaten und vorhabenspezifischen Erfassungsdaten.

Aus der Literatur liegen allgemeine Informationen über die Fischfauna des Wattenmeeres vor (z.B. Breckling et al. 1994, Knust & Ulleweit 1999, Rauck 1989). Für die Beschreibung der Fischfauna und Rundmäuler im Jadesystem (Jadebusen bis Minsener Oog) wurde auf Daten und Berichte zurückgegriffen, die in unterschiedlichen Bereichen der Jade mit unterschiedlichen Fanggeräten erhoben wurden. Die Daten aus Langzeitreihen 2005-2017 aus der Hamenfischerei im Jadebusen wurden uns dankenswerterweise als Rohdaten von der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer überlassen. Sie sind in verschiedenen Berichten publiziert z.B. (Dänhardt 2016a, 2017, Dänhardt & Becker 2008a, b, 2009, 2010, 2011, 2012, Dänhardt et al. 2018). Aus der Innenjade liegen Daten aus Baumkurrenfängen vor, die im Jahr 2002 zu vier Jahreszeiten im Rahmen der Bestandserfassungen zum Bau des JadeWeserPorts erhoben worden sind (BioConsult 2003) und somit dem Vorhaben sehr nahe gelegene Bereiche zwischen Hooksiel und Wilhelmshaven abbilden sowie unterschiedliche Habitate (Flachwasser, Hänge der Rinnen, Fahrwassernähe, Baljen) umfassen. Weitere Datenreihen für die Innenjade standen durch das Monitoring des Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven (ehemals E.ON Kraftwerk Wilhelmshaven) zur Verfügung, in denen zu verschiedenen Zeiträumen in den Jahren (2008-2017, mit Lücken) die Fische gezählt wurden, die durch die Seewasserentnahme eingesaugt worden sind (u.a. Dänhardt 2015, 2016c). Das Kraftwerk liegt ebenfalls in der Innenjade, ca. 1 km südlich des Engie-Kraftwerkes bzw. ca. 2 km südlich des Jade-Weser-Ports. Die Außenjade wurde im Bereich Minsener

Oog durch Hamenfänge in den Jahren 2014 – 2020 untersucht (BioConsult 2019a, 2020c, Dänhardt 2014, 2016b).

Vorhabensspezifische Erfassungen der Fischfauna sind im Mai und Oktober 2019 sowie ergänzend im Mai 2020 im oben beschriebenen Untersuchungsraum erfolgt. Die quantitativen Erfassungen erfolgten mittels 1 m-Rahmendredge für die kleinere, demersal lebende Fischfauna und mittels Bongonetzfängen (Mai 2019 und 2020) für die Jungstadien von Fischen. Weitere Details zur Methode der Bestandserfassung sind den Erfassungsberichten zu entnehmen (BioConsult 2019b, 2020a, b).

### Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die zur Verfügung stehenden Daten basieren jeweils auf einer unterschiedlichen Erfassungs- und Auswertemethodik. Dennoch liefern die Ergebnisse unter qualitativen Gesichtspunkten ein umfassendes Bild über die aktuelle Situation der Fischfauna. Dies gilt nur eingeschränkt für den quantitativen Aspekt, es ist aber möglich Hinweise auf die Häufigkeit der Fische aus den Ergebnissen bzw. Einschätzungen und Bewertungen der o.g. Arbeiten abzuleiten.

Kenntnislücken bezüglich der Fischfauna bestehen insbesondere im Hinblick auf die Bedeutung der Innenjade als Laichgebiet und Aufwuchsgebiet; entsprechende Fischlarven-Jungfischuntersuchungen liegen nur in begrenztem Umfang vor.

Die Datenbasis ist insgesamt jedoch als gut zu bewerten und sowohl für die Beschreibung und Bewertung des Bestandes als auch für die Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen geeignet.

#### 4.1.1.2 Beschreibung des Bestandes

##### Artenspektrum und ökologische Gilden

Das Wattenmeer unterscheidet sich durch seine vielfältigen, von den Gezeiten beeinflussten Lebensräumen sowie den wechselhaften Umweltbedingungen von der offenen Nordsee. Die Gezeiten verändern die nutzbare Fläche periodisch. Das Wattenmeer erfüllt für Fische wichtige Funktionen als Laichgebiet, Kinderstube und Wanderkorridor (Breckling et al. 1994, Vorberg & Breckling 1999). Nur wenige Arten verbringen als sog. Standfischarten ihren gesamten Lebenszyklus im Wattenmeer. Im Wattenmeer kommen ca. 100-120 Fischarten vor, von denen ca. 30 häufig anzutreffen sind (Lozán et al. 1994). Bolle et al. (2009) geben 61 Fischarten für das Wattenmeer an. Brunken et al. (2015) nennen für das Jadegebiet abzüglich der reinen Süßwasserarten 60 vorkommende Arten einschließlich der Rundmäuler und betonen die Artenvielfalt der Jade. Eine Zusammenstellung ausgewählter Daten (s. Kapitel 4.1.1.1) für das Jadesystem vom Eingang Jadebusen bis Minsener Oog ergibt insgesamt 69 Fischarten (Tabelle 4.1-1).

**Tabelle 4.1-1: Fischartenspektrum mit Angabe der relativen Häufigkeit und der ökologischen Gilde nach Elliott & Dewailly (1995)**

Wissenschaftlicher Artname	Trivialname	Häufigkeit	Ökol. Gilde	Jadebusen	Innenjade	Außenjade / Minsener Oog
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	Einzelexemplare, selten	dia	x	x	x
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	regelmäßig, wenige Exemplare	aes	x	x	x
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch	Einzelexemplar	dia	x		

Wissenschaftlicher Artname	Trivialname	Häufigkeit	Ökol. Gilde	Jade-busen	Innen-jade	Außenjade / Minsener Oog
<i>Alosa fallax</i>	Finte	saisonal häufig	dia	X	X	X
<i>Ammodytes marinus</i>	Kleiner Sandaal	Einzelexemplare, selten	marin		X	
<i>Ammodytes tobianus</i>	Tobiasfisch	saisonal häufig	aes	X	X	X
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrundel	saisonal häufig	aes	X	X	X
<i>Arnoglossus laterna</i>	Lammzunge	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Atherina presbyter</i>	Ährenfisch	Einzelexemplare, selten	marin-juv	X	X	X
<i>Belone belone</i>	Hornhecht	saisonal häufig	marin-sais	X	X	X
<i>Buglossidium luteum</i>	Zwergzunge	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Callionymus lyra</i>	Gestreifter Leierfisch	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Callionymus maculatus</i>	Gefleckter Leierfisch	Einzelexemplare, selten	marin		X	
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Roter Knurrhahn	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Chelon labrosus</i>	Dicklippige Meeräsche	Einzelexemplar	marin-sais		X	X
<i>Ciliata mustela</i>	Fünfbärtelige Seequappe	saisonal häufig	marin-sais	X	X	X
<i>Clupea harengus</i>	Hering	massenhaft	marin-juv	X	X	X
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase	Einzelexemplare, selten	marin-sais	X		X
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Wolfsbarsch	Einzelexemplare, selten	marin-juv	X	X	X
<i>Echiichthys vipera</i>	Viperqueise	Einzelexemplare, selten	marin	X		X
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Sardelle	saisonal massenhaft	marin-sais	X	X	X
<i>Entelurus aequoreus</i>	Große Schlangennadel	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn	Einzelexemplare, selten	marin-sais		X	X
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau	Einzelexemplare, selten	marin-juv	X	X	X
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Mittelmeer-Seequappe	Einzelexemplar	marin		X	
<i>Galeorhinus galeus</i>	Hundshai	Einzelexemplar	marin	X		
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dreistachliger Stichling	saisonal häufig	dia	X	X	X
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Kurzschneuziges Seepferdchen	Einzelexemplare, selten	marin	X		
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Doggerscharbe	Einzelexemplar	marin	X	X	X
<i>Hyperoplus immaculatus</i>	Großer Ungefleckter Sandaal	Einzelexemplare, selten	marin	X		
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Großer Gefleckter Sandaal	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	saisonal wenige Exemplare	dia	X	X	X

Wissenschaftlicher Artname	Trivialname	Häufigkeit	Ökol. Gilde	Jade-busen	Innen-jade	Außenjade / Minsener Oog
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Liparis liparis</i>	Großer Scheibenbauch	saisonal häufig	aes	X	X	X
<i>Liparis montagui</i>	Kleiner Scheibenbauch	Einzelexemplare, selten	marin	X		
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Microstomus kitt</i>	Limande	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Mullus surmuletus</i>	Streifenbarbe	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Mustelus asterias</i>	Weißgefleckter Glatthai	Einzelexemplar	marin	X		
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	regelmäßig, wenige Exemplare	aes	X	X	X
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint	massenhaft	dia	X	X	X
<i>Parablenius gattorugine</i>	Gestreifter Schleimfisch	Einzelexemplare, selten	marin			X
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge	Einzelexemplar	dia	X	X	
<i>Pholis gunnellus</i>	Butterfisch	Einzelexemplare, selten	aes	X	X	X
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	regelmäßig, häufig	aes	X	X	X
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Pomatoschistus microps</i>	Strandgrundel	Einzelexemplar	aes		X	X
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel	saisonal häufig	aes	X	X	X
<i>Psetta maxima</i>	Steinbutt	Einzelexemplare, selten	marin-juv		X	
<i>Pungitius pungitius</i>	Neunstacheliger Stichling	Einzelexemplar	lim		X	
<i>Raja clavata</i>	Nagelrochen	Einzelexemplar	marin	X		
<i>Raniceps raninus</i>	Froschdorsch	Einzelexemplar	aes		X	
<i>Salmo salar</i>	Lachs	Einzelexemplar	dia			X
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardine	Einzelexemplare, selten	marin-sais	X	X	X
<i>Scomber scombrus</i>	Makrele	Einzelexemplare, selten	marin	X		X
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	regelmäßig, wenige Exemplare	marin-juv	X	X	X
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glatthead	regelmäßig, wenige Exemplare	marin-juv	X	X	X
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Kleingefleckter Katzenhai	Einzelexemplare, selten	marin	X		
<i>Solea solea</i>	Seezunge	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Sparus aurata</i>	Goldbrasse	Einzelexemplar	marin	X		
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	regelmäßig, häufig	marin-sais	X	X	X
<i>Squalus acanthias</i>	Dornhai	Einzelexemplare, selten	marin	X		X

Wissenschaftlicher Artname	Trivialname	Häufigkeit	Ökol. Gilde	Jade-busen	Innen-jade	Außenjade / Minsener Oog
<i>Syngnathus acus</i>	Große Seenadel	Einzelexemplare, selten	aes	X	X	X
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine Seenadel	saisonal massenhaft	aes	X	X	X
<i>Syngnathus typhle</i>	Grasnadel	Einzelexemplar	aes		X	
<i>Taurulus bubalis</i>	Seebull	Einzelexemplar	marin	X	X	X
<i>Trachurus trachurus</i>	Stöcker	Einzelexemplare, selten	marin	X	X	X
<i>Trisopterus luscus</i>	Franzosendorsch	saisonal häufig	marin-juv	X	X	X
<i>Zoarcetes viviparus</i>	Aalmutter	Einzelexemplare, selten	aes	X	X	X
<b>Gesamtartenzahl: 69</b>				<b>57</b>	<b>54</b>	<b>52</b>

Erläuterung: Jadebusen: Hamenfänge im Zeitraum April bis September (2005-2017), Innenjade: Monitoring Kühlwasser-Entnahme (2005-07, 2015-17) und Bestandserfassung JadeWeserPort 2002 mittels Baumkurre, Außenjade/ Minsener Oog: Hamenfänge im Zeitraum Mai bis September (2014 - 2020)  
Abkürzungen Ökologische Gilden: dia = diadrom; juv = juvenil; aes = ästuarin; lim = limnisch; sais = saisonal

Von den 69 Fischarten traten einige Arten nur in einem Untersuchungsjahr auf (z.B. der Maifisch, Kleiner Scheibenbauch, Gestreifter Schleimfisch) oder wurden nur an einer Untersuchungsstation erfasst, wie z.B. im Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven die Mittelmeer-Seequappe, Froschdorsch, Neunstachliger Stichling oder die Hundszunge (Tabelle 4.1-1). Ein größerer Teil des festgestellten Artenspektrums wurde nur als Einzelexemplare erfasst, darunter auch der Nagelrochen und vier Haiarten, die im Wattenmeer eher selten angetroffen werden.

Zu den typischen Standfischarten des Wattenmeeres gehören Aalmutter, Sandgrundel, Butterfisch, Großer und Kleiner Scheibenbauch, Seehase, Seestichling, Steinpicker sowie Seeskorpion (Vorberg & Breckling 1999), die bis auf den Seestichling alle in der Jade beobachtet wurden (Tabelle 4.1-1). Diese Arten leben bodennah und sind z.T. an bestimmte Habitate gebunden. So lebt der Scheibenbauch auf Hartsubstraten und nutzt diese zur Eiablage; der Seestichling baut ein kugelförmiges Nest zwischen Algen. Ebenso vertreten sind die Plattfischarten Flunder, Kliesche, Scholle und Seezungen, die wandernden pelagischen Massenarten (Hering, Stint und Sprotte) sowie einige anadrome Wanderfische wie Finte und Flussneunauge.

Die Innenjade weist eine hohe Artenvielfalt auf, da von den 69 gefundenen Arten in Tabelle 4.1-1 54 in der Innenjade auftraten, wobei die Gesamtartenzahlen aufgrund der unterschiedlichen Erfassungsmethoden in den Teilbereichen der Jade und der unterschiedlichen Intensität nur eingeschränkt vergleichbar sind. Aus ökologischer Sicht können die Fische nach Elliott & Dewailly (1995) in folgende „Nutzergruppen“ bzw. Gilden eingeteilt werden (s. auch Tabelle 4.1-1). In der Innenjade sind alle ökologischen Gilden vertreten:

- Ästuarine Arten (aes): Arten, die größtenteils ihren gesamten Lebenszyklus im ästuarinen Bereich (meso-polyhalin) vollziehen. Hierunter fallen u.a. typische Standfischarten des Wattenmeeres (s.o). Für die Innenjade sind 14 Arten nachgewiesen (s. auch Tabelle 4.1-1).
- Diadrome Wanderfische (dia): Fischarten, deren Lebensraum regelmäßig zwischen Salz- und Süßwasser wechselt. Dabei wird zwischen anadromen Arten (Laichplätze im Süßwasser, Weideplätze im Brack- oder Salzwasser) und katadromen Fischarten (Laichplätze im Brack- und Salzwasser; Weideplätze im Süßwasser) unterschieden. Zu den anadromen Fischarten zählen z.B. Finte (*Alosa*

*fallax*), Lachs (*Salmo salar*) und Stint (*Osmerus eperlanus*), während zu den katadromen Arten z.B. der Aal (*Anguilla anguilla*) gehört. Im Rahmen der hier berücksichtigten Untersuchungen wurden im Betrachtungsraum 8 Arten dieser Gilde erfasst, davon 6 in der Innenjade.

- Marine Arten (marin): Fischarten marinen Ursprungs, die den Betrachtungsraum nutzen. Die rein marinen Arten machten mit 25 Arten den höchsten Anteil aus. In der Innenjade kamen 13 marine Arten vor. Die Klassifizierung „marin“ wird z.T. auch als Oberbegriff für die folgenden zwei Gilden verstanden.
- Marin-juvenile Arten (marin-juv.): Marine Arten, die als Juvenile in die Ästuarie und hier in den Jadedeusen einwandern und diesen v.a. als Aufwuchsgebiet nutzen. Als Beispiel sind Hering (*Clupea harengus*), Wittling (*Merlangius merlangus*) und die Scholle (*Pleuronectes platessa*) anzuführen. Von den 13 marin-juvenilen Arten kamen alle auch in der Innenjade vor.
- Marin-saisonale Arten (marin-sais): Marine Arten, die das Ästuar und hier den Betrachtungsraum regelmäßig saisonal aufsuchen (Rückzugs- und Nahrungsgebiet). Zu nennen sind hier die Sprotte (*Sprattus sprattus*), die Sardelle (*Engraulis encrasicolus*) und der Hornhecht (*Belone belone*). Marin-saisonale Gäste waren mit 8 Arten vertreten, davon 7 in der Innenjade.
- Limnische Arten: Fischarten, die ständig im Süßwasser vorkommen und sich hier auch fortpflanzen. Sie können entweder stationär sein oder kleinere Migrationen unternehmen. Hierzu zählt der Neunstachelige Stichling (*Pungitius pungitius*). Für die Gilde der Süßwasserarten hat der Betrachtungsraum keine besondere Bedeutung.

Im Untersuchungsraum wurden im Rahmen der drei Kampagnen insgesamt 12 Fischarten mit den 24 Dredgeholts (1 m-Rahmendredge) erfasst (Tabelle 4.1-2). Die Gesamtartenzahl liegt somit deutlich unterhalb derer für die Innenjade beschriebenen. Eine Erfassung des Gesamtartenspektrums hätte aber den Einsatz unterschiedlicher Fanggeräte (auch pelagische Fänge) und mehrfacher Beprobungen über das Jahr erfordert. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass auch alle in Tabelle 4.1-1 genannten Arten auch im Untersuchungsraum temporär auftreten können.

Das Gros der Arten im Untersuchungsraum gehört der ästuarinen Gilde an, daneben kommen drei marin-juvenile, zwei diadrome Arten und mit dem Kleinen Sandaal eine marine Art vor. Methodisch bedingt wurden mit der Rahmendredge überwiegend benthisch lebende Arten gefangen. Lediglich der Dreistachelige Stichling und der Stint werden als pelagisch eingestuft (Elliott & Dewailly 1995).

**Tabelle 4.1-2: Fischarten im Untersuchungsraum mit Angabe der Stetigkeit (%), mittleren Abundanz (Ind./ha) und mittleren Biomasse (Fischgewicht g/ha)**

Art	Deutscher Name	Ökologische Gilde	Stetigkeit (%)	Ind./ha	FG g/ha
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	aes	8,3	5,2	81,03
<i>Ammodytes marinus</i>	Kleiner Sandaal	marin	4,2	1,0	15,16
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dreistachliger Stichling	dia	4,2	1,4	5,56
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	mar-juv	4,2	1,0	69,05
<i>Liparis liparis</i>	Großer Scheibenbauch	aes	54,2	32,9	67,86
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	mar-juv	12,5	9,7	13,89
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint	dia	4,2	1,0	8,35
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	aes	8,3	2,0	665,90
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel	aes	12,5	5,0	11,43
<i>Solea solea</i>	Seezunge	mar-juv	25,0	9,6	638,87
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine Seenadel	aes	37,5	27,7	32,74
<i>Zoarces viviparus</i>	Aalmutter	aes	4,2	0,9	92,39

Erläuterung: N = 24 Hols, Beprobung Mai/Oktober 2019 und Mai 2020, 1 m-Rahmendredge (BioConsult 2020d)

### Geschützte und gefährdete Arten

Einige in der Jade vorkommenden Arten zählen zu den Rote Liste Arten (THIEL et al. 2013, FREYHOF 2009) bzw. sind durch die FFH-Richtlinie und durch OSPAR geschützt. Maifisch, Finte, Fluss- und Meerneunauge sowie der Lachs sind im Anhang II bzw. IV und V der europäischen FFH-Richtlinie aufgeführt (Tabelle 4.1-3).

**Tabelle 4.1-3: Geschützte Arten nach Rote Liste (Freyhof 2009, Thiel et al. 2013), FFH und OSPAR (OSPAR Commission 2008)**

Wissenschaftlicher Artname	Trivialname	Thiel et al. 2013	Freyhof 2009	FFH, Anhang	OSPAR 2008
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	2			x
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch		1	II, IV, V	x
<i>Alosa fallax</i>	Finte	3		II, IV, V	
<i>Entelurus aequoreus</i>	Große Schlangennadel	G			
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau	V			x
<i>Galeorhinus galeus</i>	Hundshai	2			
<i>Hippocampus hippocampus</i>	Kurzschneuziges Seepferdchen				x
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge		3	II, IV, V	
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint		V		
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge		V	II	x
<i>Raja clavata</i>	Nagelrochen	1			x
<i>Salmo salar</i>	Lachs		1	IV, V	x
<i>Scomber scombrus</i>	Makrele	V			
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	V			
<i>Solea solea</i>	Seezunge	V			
<i>Squalus acanthias</i>	Dornhai	1			x
<i>Trisopterus luscus</i>	Franzosendorsch	V			

Erläuterung: Rote Liste Gefährdungskategorien nach Thiel et al. (2013): 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste

Von der Alose, Maifisch (*Alosa alosa*), wurde ein einzelnes Exemplar im Jadebusen nachgewiesen. Die Alosen sind sehr selten und werden auch in den Ästuaren nur sporadisch erfasst. Sie wandern als anadrome Art im Frühjahr zum Laichen in die Unterläufe der Flüsse. Auch die Finte (*Alosa fallax*) kommt als anadrome FFH-Art im Frühjahr zum Laichen in die Unterläufe der Flüsse. Im Jadesystem wurden Finten in mehreren Untersuchungen ab Ende Juni gefangen (BioConsult 2003, Dänhardt & Becker 2010, 2011, 2012, Wiethölter 2005). Von einem regelmäßigen Vorkommen heranwachsender Finten im Jadebusen, insbesondere in den Sommermonaten, ist daher auszugehen.

Die FFH-Arten Fluss- und Meerneunauge gehören zu den anadromen Wanderformen, die ab Herbst (Flussneunauge) bzw. im Winter/Frühjahr (Meerneunauge) aus dem Meer in die Oberläufe der Flüsse ziehen. Nach Vorberg (1997) gehört das Flussneunauge zum ständigen Fauneninventar des Wattenmeeres. Einzelne Exemplare des Flussneunauges (*Lampetra fluviatilis*) wurden im Kühlwasser und 2–3-mal so häufig in den Hamenfängen (Jadebusen und Minsener Oog) nachgewiesen. Adulttiere wurden vorwiegend ab August, Jungtiere (8–14 cm) ab April gefangen. Daten zur Bestandsgröße des Meerneunauges (*Petromyzon marinus*) im Wattenmeer liegen zwar nicht vor, von einer regelmäßigen (saisonalen) Frequentierung als Nahrungsgebiet und Hauptlebensraum bis zur Laichreife ist aber auszugehen. Dies gilt auch für den Jadebusen. Unger & Martsfeld-Hartmann (1989) sowie Dänhardt & Becker (2008a) haben Meerneunaugen im Vareler Fahrwasser bzw. im Jadebusen und in den Kühlwasserproben des Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven im Oktober und November nachgewiesen. Denkbar ist auch ein Aufstieg über das Vareler Tief und den Fluss Jade in weiter oberstrom gelegene Laichgewässer. Aufgrund des geringen Kenntnisstandes ist hierzu aber keine abgesicherte Aussage möglich.

Der Lachs (*Salmo salar*) ist ebenfalls eine anadrome Wanderart, die früher auch in der Jade weit verbreitet war, aktuell aber nur sehr selten erfasst wird.

Einzelnachweise von Aalen (*Anguilla anguilla*) als katadrome Wanderart gelangen sowohl mit dem Hamennetz zwischen April und Juli, als auch durch die Kühlwasserbeprobung (auch zu anderen Jahreszeiten) (Dänhardt & Becker 2008a). In 2017 konnte zudem ein Glasaal in den Kühlwasserproben nachgewiesen werden (Daten Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven).

Zudem sind einige seltene, besondere Arten zu nennen, welche in der Jade erfasst wurden. Hierzu zählt das Kurzschnäuzige Seepferdchen (*Hippocampus hippocampus*) welches in 2012 und 2017 erfasst wurde (Dänhardt 2017). Mit *Raja clavata*, dem Nagelrochen, wurde eine Rochenart und vier Haiarten im Laufe des Untersuchungszeitraums erfasst. Hierbei handelt es sich u.a. um seltene Fänge bis zu Einzelexemplaren: Dornhai (*Spualus acanthias*), Hundshai (*Galeorhinus galeus*) und ein Weißgefleckter Glatthai (*Mustelus asterias*).

Im Untersuchungsraum kamen in den Dredgefängen vom Mai/Oktober 2019 und Mai 2020 keine Fischarten oder Rundmäuler der Roten Liste nach Thiel et al. (2013) bzw. Freyhof (2009) vor, die einen höheren Gefährdungsgrad (G, 1-3) aufweisen. Lediglich zwei Arten der Vorwarnliste (*Solea solea* und *Osmerus eperlanus*) wurden gefangen.

### **Häufigkeit und Saisonalität der Fischarten**

Nach Vorberg & Breckling (1999) sind die gezeitenbedingten Veränderungen des Lebensraumes, die Jahreszeiten sowie die Nähe zu den großen Ästuaren und die Struktur des Untergrundes die wichtigsten Einflussgrößen auf die zeitlichen und räumlichen Muster einer Fischart im Wattenmeer. Generell nehmen die Artenvielfalt und Abundanz von Fischen zum Winter hin ab, da viele das tiefere und wärmere Wasser der Nordsee aufsuchen (z.B. Floeter & Temming 2001). In den Jahreszeiten mit hohen Wassertemperaturen (Sommer und Herbst) erhöhte sich die Artenzahl vor allem durch sogenannte

Sommergäste wie z.B. die Streifenbarbe und Sardelle (BioConsult 2003). Entsprechend verändern sich die Gesamtabundanzen der Fische in der Jade im Jahresverlauf.

In der Jade sind nach Erfassungen durch regelmäßig durchgeführte Hamenbefischungen im Bereich Jadebusen und Minsener Oog sowie die Zählungen im Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven (Dänhardt et al. diverse, s.o., Brunken et al. 2015) ebenfalls deutliche Unterschiede in der saisonalen Artzusammensetzung, Größenverteilung und Abundanz der Fische festzustellen. Gleiches wird im Rahmen der Baumkurren-Beprobungen zum JadeWeserPort berichtet, wo 2002 vierteljährlich beprobt wurde (BioConsult 2003). Nach den genannten Untersuchungen sind folgende Arten als regelmäßig in der Jade vorkommende Arten anzusehen: Von den bodennah lebenden Arten kamen Steinpicker, Fünfbärtelige Seequappe, Großer Scheibenbauch, Seeskorpion, Flunder, Scholle, Seezunge, Glattbutt, Aalmutter, Kleine Seenadel, Sandgrundel zu jeder Jahreszeit vor (BioConsult 2003). In Brunken et al. (2015) ist zusätzlich das Flussneunauge als regelmäßig genannt. Innerhalb der pelagischen Arten sind Hering, Kliesche, Wittling, Rotzunge, Stint, Franzosendorsch, Kabeljau, Finte, Sprotte, Sardelle häufige Arten (BioConsult 2003, Brunken et al. 2015).

Von BioConsult (2003) konnten insgesamt 18 Arten identifiziert werden, die in der Innenjade mindestens einer der 4 untersuchten Jahreszeiten eine Stetigkeit von >50 % erreichten (s. Tabelle 4.1-4). Zu allen Jahreszeiten wiesen Stint und Scholle hohe Stetigkeiten von >75 % auf. Bei der Sandgrundel waren die Stetigkeiten ebenfalls zu allen Jahreszeiten hoch, auch wenn die Sandgrundel im Sommer nur in 75 % der Hols gefangen wurde. Hohe Stetigkeiten von >75 % wurden von Kabeljau und Wittling nur im Frühjahr erreicht. Vor allem der Kabeljau wies zu anderen Jahreszeiten eine sehr viel geringere Stetigkeit als im Frühjahr auf. Auch beim Hering und der Flunder zeigte sich in der ersten Hälfte des Jahres, d.h. im Frühjahr und Sommer, eine höhere Stetigkeit als zu den anderen Jahreszeiten. Ein Maximum im Herbst konnte bei der Kleinen Seenadel beobachtet werden. Im Herbst und Winter erreichten Kliesche und Fünfbärtelige Seequappe sehr hohe Stetigkeiten (>75 %), Steinpicker und Großer Scheibenbauch nur im Winter.

Die Abundanz der häufigen Arten in der Innenjade kann nur im Vergleich zur langfristigen Entwicklung bewertet werden bzw. die Bedeutung der Innenjade nur im Vergleich zu anderen abgeschätzt werden. Der Vergleich ist jedoch durch die unterschiedlichen Fangmethoden, Erfassungsintensitäten und -Zeiträume limitiert. Im aktuellen Quality Status Report Wadden Sea sind die Langzeittrends häufiger Fischarten dargestellt. Für die Jade wurden auch die Fänge der Hamenbefischungen im Jadebusen (2005 – 2015) herangezogen. Die Analysen zeigten, dass in der Jade ein Rückgang der Arten aus der marin-juvenilen Gilde und der ästuarinen Gilde (im QSR summarisch betrachtet) zu verzeichnen ist. Auch die Baumkurrenfänge, die im Rahmen des Demersal Young Fish Surveys erhoben werden, zeigen für die Jade einen Rückgang von Scholle, Seezunge, Kabeljau, Flunder, Seeskorpion, Seenadeln und Fünfbärtelige Seequappe (Tulp et al. 2017). Die Gründe für den Rückgang sind im Einzelnen unklar und werden mit Fischereidruck, Eutrophierung, Habitatverlusten und Klimawandel in Verbindung gebracht.

**Tabelle 4.1-4: Saisonaler Vergleich der stetigen Fischarten**

Stetigkeit: 

	76-100 %
--	----------

	51-75 %
--	---------

	26-50 %
--	---------

	0-25 %
--	--------

Art/Taxa	Jahreszeit			
	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
<i>Agonus cataphractus</i>	68,75	18,75	62,5	93,75
<i>Ciliata mustela</i>	6,25	75	81,25	87,5
<i>Clupea harengus</i>	81,25	87,5	68,75	50
<i>Gadus morhua</i>	81,25	6,25	12,5	31,25
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	50	12,5	0	0
<i>Limanda limanda</i>	43,75	56,25	87,5	93,75
<i>Liparis liparis</i>	12,5	31,25	50	81,25
<i>Merlangius merlangus</i>	100	62,5	68,75	75
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	56,25	75	75	62,5
<i>Osmerus eperlanus</i>	87,5	100	100	100
<i>Platichthys flesus</i>	81,25	100	68,75	68,75
<i>Pleuronectes platessa</i>	81,25	100	100	100
<i>Pomatoschistus microps</i>	0	0	0	75
<i>Pomatoschistus minutus</i>	81,25	75	100	100
<i>Solea solea</i>	87,5	100	93,75	12,5
<i>Sprattus sprattus</i>	18,75	75	50	31,25
<i>Syngnathus rostellatus</i>	12,5	68,75	93,75	62,5
<i>Zoarces viviparus</i>	50	75	56,25	43,75

Erläuterung: Ausgewählt wurden Arten, die in mindestens einer Jahreszeit >50 % Stetigkeit in den Hols der Baumkurve aufwiesen, Tabelle aus BioConsult (2003)

Erfassungskampagnen: Frühjahr = 2./3. April, Sommer = 5. bis 8. August, Herbst = 30. September und 1. Oktober, Winter = 18./19. November

Die Untersuchungen von BioConsult (2003) zeigten, dass die Gesamtabundanz der Fische in der Innenjade im Frühjahr mit 91 Ind./ha deutlich geringer war als im Sommer (280 Ind./ha) und Herbst (350 Ind./ha). Im Winter sanken die Abundanzen wieder auf 168 Ind./ha. Zu den numerisch dominanten Arten zählten im Mittel der Stint und die Sandgrundel (23 %). Ein subdominanter Status wurde von der Scholle (10 %) erreicht, ebenso wie von Seezunge, Sprotte und Kleiner Seenadel, die jeweils eine Dominanz von ca. 5 % besaßen. Leicht niedriger war die Dominanz von Steinpicker (4,2 %), Wittling (4,0 %) und Fünfbärteliger Seequappe (3,4 %). Alle anderen Arten wiesen jeweils einen Anteil von <3 % auf.

Im Untersuchungsraum war der Große Scheibenbauch *Liparis liparis* die stetigste Art (54 %), gefolgt von der Kleinen Seenadel *Syngnathus rostellatus* (38 %) (Tabelle 4.1-2). Die Seezunge *Solea solea* kam in 25 % der Hols vor und der Wittling *Merlangius merlangus* kam mit juvenilen Tieren in 13 % der Hols vor. Eine Reihe von Arten (*Ammodytes marinus*, *Ammodytes marinus*, *Osmerus eperlanus*, *Platichthys flesus*, *Zoarces viviparus*) kam in geringer Stetigkeit nur im Frühjahr 2020 vor. Zu den numerisch abundanten Arten im Vorhabenbereich zählten Großer Scheibenbauch (33 Ind./ha), Kleine Seenadel (28 Ind./ha), Wittling (10 In./ha), Seezunge (10 Ind./ha) sowie Steinpicker und Sandgrundel (jeweils 5 Ind./ha). Über die Saisonalität liegen aus dem Untersuchungsraum keine Erhebungen vor. Aufgrund der großräumigen Umverteilungen der Fische innerhalb eines Jahres kann aber davon ausgegangen werden, dass auch im Untersuchungsraum ähnliche Muster zu beobachten sind, wie zuvor für die Innenjade bzw. den Großraum Jade beschrieben.

## Ökologische Funktionen

Die Jade erfüllt für die Fischfauna vielfältige Funktionen wie Nahrungs- und Rückzugsraum, Laichgebiet, Aufwuchsgebiet. Die Funktion für einzelne Fischarten wurde für den Gesamttraum Jade bereits innerhalb der ökologischen Gilden genannt (s.o.).

Anhand der Fischlängen bzw. anhand des Auftretens von laichreifen Tieren in den Hamenfängen bzw. den Daten vom Uniper Kraftwerk Wilhelmshaven lassen sich jedoch Rückschlüsse auf die Bedeutung der Jade als Laichgebiet ziehen. So ist für mindestens vier Arten eine Funktion als Laichgebiet anzunehmen. Hierzu gehören neben den Standfischarten Sprotte, Sardelle, Seezunge, Hornhecht und Kleine Seenadel (s. auch Brunken et al. 2015). Für den Vorhabenbereich liegen neben den Bongonetzbefischungen im Mai 2019 und 2020 (BioConsult 2020a) keine spezifischen Larven- oder Jungfischuntersuchungen vor, so dass besondere Reproduktionsareale nicht bekannt sind. Mit den Bongonetzen wurden insgesamt die larvalen und juvenilen Stadien von 8 Arten erfasst. Als Larvenstadium waren Hering, Sprotte, Sardelle und Großer Scheibenbauch vertreten.

Die Jade erfüllt für eine Vielzahl der nachgewiesenen Fischarten die Funktion als Aufwuchs- und Nahrungsgebiet. Die Funktion als Nahrungsgebiet ist eng mit der Funktion als Aufwuchsgebiet verknüpft, da ein ausreichendes bzw. gutes Nahrungsangebot an benthischen und planktischen Organismen eine Voraussetzung für ein Aufwuchsgebiet darstellt. Des Weiteren können die vielen Jungfische im Betrachtungsraum auch größeren Räubern als Nahrungsgrundlage dienen. Auf der Grundlage der vorliegenden und ausgewerteten Daten ist insbesondere für die Arten Hering, Stint, Sprotte, Finte, Sardelle, Scholle, Kleine Seenadel, Seezunge sowie Hornhecht durch einen hohen Anteil der Altersklassen 0+ und subadult (1+) eine Kinderstubenfunktion (Aufwuchsgebiet) vorhanden. Ähnliches ist auch für die Sandgrundel anzunehmen, von der ebenfalls juvenile Tiere nachgewiesen werden konnten. So wurden in den Bongonetzholz Grundeln erfasst, welche eine Länge von 0,5–1,5 cm aufwiesen. Der Scheibenbauch (*Liparis liparis*) kam mit allen Lebensstadien in den Proben vor. Für die Arten Flunder und Wittling ist das Gebiet eher als Nahrungsgebiet einzustufen. Bei den erfassten Altersklassen handelt es sich um Juvenile der AG 1+ und ältere.

Der Betrachtungsraum fungiert nicht wie bei den klassischen Nordsee-Ästuaren wie Elbe und Weser als Transitstrecke der diadromen abundanzstarken Fischarten wie Stint und Finte, oder Lachs und Meerforelle und Fluss- und Meerneunaugen, dennoch ist eine gewisse Nutzung der aufsteigenden Fischarten möglich und z.T. auch belegt (Brunken et al. 2015).

Für die Standfische sowie für Flunder und eingeschränkt den Dreistacheligen Stichling stellt die Jade ein Dauerlebensraum dar. Besonders erwähnenswert sind die in mehreren Untersuchungen beobachteten hohen Anzahlen des Großen Scheibenbauchs. Die Art hat aufgrund ihrer Präferenz für Hartsubstrate besondere Habitatansprüche und legt die Eipakete an Büscheln von Algen oder Hydroidpolypen ab. In den Hamenfängen und Kühlwasserproben wurden regelmäßig hohe Abundanzen des Großen Scheibenbauchs festgestellt. Im Untersuchungsraum kam der Große Scheibenbauch insbesondere innerhalb der hartsubstratgeprägten Bereiche (§ 30-Biotop, vgl. Kap. 4.2.1.2) in hoher Abundanz vor. Gleiches wurde für die Kleine Seenadel beobachtet, die ebenfalls im § 30-Biotop dominant war und. Insofern ist dem Untersuchungsgebiet für einige Arten eine Funktion als Lebensraum und Laichgebiet zuzuordnen.

### 4.1.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Bestands erfolgt anhand eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 4.1-5) in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstrassen (BfG 2011). Die Zuordnung zu den Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ.

**Tabelle 4.1-5: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere – Fische und Rundmäuler**

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von sehr hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung entspricht vollständig oder nahezu vollständig den Bedingungen bei Abwesenheit störender Einflüsse.</li> <li>– Die Abundanz zeigt kaum Anzeichen anthropogener Störungen.</li> <li>– Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten, auch in höherer Abundanz, vor.</li> </ul>
4 hoch	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz biotoptypischer Fischarten zeigt geringe Anzeichen für anthropogene Störungen.</li> <li>– Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten vor, wobei viele davon nur in geringer Abundanz auftreten.</li> </ul>
3 mittel	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von mittlerer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz biotoptypischer Fischarten zeigt größere Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein mäßiger Teil der typspezifischen Arten selten ist.</li> <li>– Gefährdete oder geschützte Arten kommen vor.</li> </ul>
2 gering	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz biotoptypischer Fischarten zeigt deutliche Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein großer Teil der Gefährdete oder geschützte Arten fehlen oder kommen nur vereinzelt vor.</li> </ul>
1 sehr gering	Der Bestand der Fische und Rundmäuler ist von sehr geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht sehr deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz biotoptypischer Fischarten zeigt sehr deutliche Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein großer Teil der typspezifischen Arten sehr selten ist oder fehlt.</li> <li>– Gefährdete oder geschützte Arten fehlen.</li> </ul>

Fische spielen im marinen Ökosystem eine zentrale Rolle und sind als Räuber und Beute gleichermaßen bedeutsam. Sie stellen ein Bindeglied zwischen Plankton und Bodenfauna dar und sind von großer Relevanz als Beute für Seevögel und Meeressäuger. Einige Arten werden zudem kommerziell befischt. Neben der Fischerei sind insbesondere Vorbelastungen durch Eutrophierung, Schadstoffe sowie die Nutzung der Innenjade als Seeschiffahrtstrasse und der damit einhergehenden Unterhaltung zu verzeichnen. Die morphologische Überformung durch Landgewinnung, Uferbefestigung und der Bau von Hafenanlagen führte zu Habitatverlusten.

Die Bestandsbeschreibung zeigte, dass die Innenjade trotz der Vorbelastungen auch heutzutage noch eine artenreiche Fischfauna aufweist und ein Großteil der für das Wattenmeer gelisteten Arten auch in der Innenjade vorkam. Der Untersuchungsraum bietet unterschiedliche Habitate, die von tieferen sublitoralen Bereichen in Fahrwassernähe bis zum Eulitoral reichen und hierbei verschiedene Sedimente aufweisen. Im Untersuchungsraum selber wurden methodisch bedingt zwar nur wenige Arten (12 Arten) durch die 1 m Rahmendredge erfasst, aber es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der 54 für die Innenjade nachgewiesenen Arten auch den Untersuchungsraum temporär nutzt. Hierunter befinden sich auch Arten der Roten Liste und FFH-Arten (s. hierzu Tabelle 4.1-3). Mit dem Verschwinden sublitoraler Seegraswiesen im niedersächsischen Wattenmeer gehen allerdings auch Artverluste einher, welche von einer spezifischen Fischfauna (Seenadeln, Schlangennadeln, Seepferdchen) genutzt werden. Dem Aspekt Arteninventar wird daher die Wertstufe 4 (hoch) zugeordnet.

Monitoring-Programme zeigten, dass die Abundanz einiger Fischarten, insbesondere die Gilde der marin-juvenilen und der ästuarinen Arten, einen Rückgang der Abundanz aufwies. Eine Anzahl ehemals

häufiger Arten ist somit derzeit in geringerer Anzahl vertreten, daher wird dieser Aspekt der Wertstufe 3-4 zugeordnet.

Die Innenjade und der Untersuchungsraum erfüllen für die Fischfauna unterschiedliche Funktionen als Laichgebiet, Aufwuchs- und Nahrungsraum sowie als Dauerlebensraum. Hierbei ist insbesondere der von Hartsubstraten geprägte Bereich (§ 30-Biotop, s. Abbildung 4.2-2) des Untersuchungsraumes zu nennen, der überdurchschnittliche Abundanzen des Großen Scheibenbauchs und der Kleinen Seenadel aufwies. Diese Lebensräume sind in der Innenjade im Gegensatz zu den sandigen Weichböden selten. Wenngleich die ökologischen Funktionen im Vergleich zum Referenzzustand heute durch anthropogene Einflüsse (s.o.) eingeschränkt sind, erfüllt der Untersuchungsraum wichtige ökologische Funktionen (Laich-, Aufwuchs-, Nahrungsgebiet), dieser Aspekt wird daher der Wertstufe 4 zugeordnet.

Die Bewertung zeigt, dass der heutige Fischartenbestand qualitativ noch weitgehend mit der Referenzsituation übereinstimmt und auch die funktionale Bedeutung noch vorhanden ist; Unterschiede sind aber v. a. im Hinblick auf die Häufigkeit einiger ehemals lebensraumstypischer Arten vorhanden. Das Schutzgut Fischfauna wird im Untersuchungsraum deshalb insgesamt der **Wertstufe 4 (hoch)** zugeordnet. Bereiche mit besonderen Strukturen (§ 30-Biotop, s. Abbildung 4.2-2) erhalten aufgrund ihrer besonderen Bedeutung die **Wertstufe 5 (sehr hoch)**.

#### **4.1.2 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Tiere – Teil Fische und Rundmäuler ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt. Insgesamt fünf Hols wurden im Vorhabensbereich in der Zufahrt durchgeführt, die den Großen Scheibenbauch und die Kleine Seenadel als die stetigsten Arten zeigten. Die Abundanz dieser Arten war jedoch im Vergleich zum § 30-Biotop (KMFFk\*) gering. Daneben traten Seezunge und Sandgrundel in der Zufahrt ebenfalls in geringer Abundanz auf.

#### **4.1.3 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Fische und Rundmäuler sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Flächeninanspruchnahme (Bau, Anlage, Betrieb)
- Schallimmissionen (Bau, Betrieb)
- Erschütterung/Vibration (Bau)
- Visuelle Effekte/Beunruhigung (Bau)
- Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung (Bau, Betrieb)
- Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Anlage)

Eine Betrachtung des Wirkpfades „Eintrag von Schadstoffen“ erfolgt nicht, da die Sedimente im Baubereich keine erhöhte Schad- und Nährstoffbelastung aufweisen (Institut Dr. Nowak 2019, 2022).

Der Wirkfaktor Raumaufhellung/Blendung ist ebenfalls zu vernachlässigen, da die Bauarbeiten tagsüber durchgeführt werden und eine deutliche Auswirkung durch eine Baustellenbeleuchtung auf Fische ausgeschlossen werden kann. Da sich bei der Herstellung des Anlegerkopfes die Effekte des Schiffslärms, der visuellen Störung durch den Bagger und der durch die Baggerungen hervorgerufenen Erschütterungen am Meeressboden überlagern, werden diese Wirkpfade bei der jeweiligen Maßnahme gemeinsam betrachtet.

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

#### **4.1.3.1 Maßnahme 1 - Anlegerkopf**

##### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Der Bau des Anlegerkopfes erfolgt von See aus mit entsprechenden Schiffen, die vor Ort durch Abstützung oder Abankerung zur Haltung der Position während der Bauarbeiten befestigt werden. Hierdurch kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens über einen Zeitraum von ca. 28 Wochen. Die Flächeninanspruchnahme bedeutet einen temporären Verlust von Lebensraum für die Fischfauna. Nach Baubeendigung steht die Fläche der Fischfauna wieder ohne Funktionsverluste zur Verfügung. Für Arten wie die Strand- und Sandgrundelgrundel, die z.B. ihren Laich von Frühjahr bis Herbst an leere Muschelschalen auf dem Meeresboden heften (Vorberg & Breckling 1999), ist ein Verlust von Laich auf Weichböden nicht gänzlich ausschließen. Die Hartböden des § 30-Biotops befinden sich außerhalb des Baubereiches.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind kurzfristig, lokal (punktuell) und führen nicht zu einer Änderung des Bestandwertes (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

##### **Baubedingte Schallimmissionen inkl. Vibration/Erschütterung sowie visuelle Effekte**

Die mit den Bauarbeiten verbundenen Unterwasserschallimmissionen und Vibrationen (Rammarbeiten, Schiffslärm) können inklusive der visuellen Effekte eine Fluchtreaktion der Fische auslösen. In Abhängigkeit zur artspezifischen Sensibilität und zum Hörvermögen der Fische kann es in der Umgebung der Bauschiffe zu einer Reduzierung der Abundanzen und Artenzahlen kommen. Auf Schiffslärm reagieren z.B. Kabeljau, Hering, Sprotte und Makrele mit einer erhöhten Schwimmaktivität in horizontaler Richtung (Diner & Masse 1987, Misund & Aglen 1992, Olsen et al. 1983). Die Reaktionsdistanz liegt bei 100-200 m, bei besonders lauten Schiffen bei einer Entfernung von maximal 400 m. Das geplante Terminal befindet sich in enger Nähe zur Fahrinne, also in einem Bereich, der auch heute schon durch Schiffslärm betroffen ist. Fische, die sich dort aufhalten, sind an Schiffslärm weitgehend gewöhnt. Die zusätzliche Lärmbelastung durch die baubedingten Schiffsbewegungen wird vergleichsweise gering (Meidung des verlärmten Bereiches) sein.

Die maßgeblichen Geräuschanteile unter Wasser entstehen bei Rammarbeiten. Durch die Gründungsarbeiten werden die Stahlpfähle für die Umschlagplattform und Vertäu- und Anlegedalben voraussichtlich durch Rüttler, Vibrationsramme und Schlagramme mithilfe eines Rammgerüsts in den Grund eingetragen. Die Schallpegel dieser Lärmemissionen sind wesentlich höher als die von Schiffen. Für die Auswirkungsprognose wird lediglich auf die Emissionen durch die Schlagramme fokussiert, da sie die maßgebliche Geräuschquelle ist (Müller-BBM 2021).

Geräusche und Druckwellen werden durch das Gehörsystem und das Seitenlinienorgan der Fische und Rundmäuler wahrgenommen. Fische reagieren in der Regel nur auf einen beschränkten Frequenzbereich zwischen 30 Hz und 3 kHz sensibel (Ehrich 2000). Die Verhaltensreaktionen auf spezifische Schallereignisse hängen dabei auch von der Hörempfindlichkeit der einzelnen Fischarten ab, die artspezifisch unterschiedlich ausgeprägt ist. Fischarten können grundsätzlich nach Hörgeneralisten und Hörspezialisten unterschieden werden. Generalisten reagieren in einem Frequenzbereich zwischen 300-500 Hz, Spezialisten im Bereich von 200 -> 20.000 Hz und höher (Fay & Popper 1998). Zu den Generalisten zählen z.B. Scholle, Kliesche, Flunder, Steinbutt und einige weitere Plattfischarten, die alle eine Degeneration der Schwimmblase nach der Larvalphase erfahren. Auch Aalmutter, Grundeln und Sandaale haben ihre Schwimmblase verloren und gehören zu den Gehörgeneralisten, ebenso wie der Aal und der Kabeljau. Als Gehörspezialist wird z.B. der Hering eingestuft (Knust et al. 2003). Hörspezialisten können sich durch unterschiedliche Eigenschaften auszeichnen. Hierzu zählt zum einen die Wahrnehmungsfähigkeit eines weiten Frequenzbereiches (<20 Hz, Infraschall - >20 kHz, Ultraschall) und/oder die Fähigkeit bereits vergleichsweise leise Geräusche wahrnehmen zu können.

Auch die Finte (*Alosa fallax*), die in der Innenjade während der Sommermonate regelmäßig vorkommt, gehört zu den Heringsartigen und hat ein besonders gutes Hörvermögen (Gregory & Clabburn 2003). Von Gregory & Clabburn (2003) wurde z.B. gezeigt, dass die Finte sogar noch auf hohe Geräuschfrequenzen von 200 kHz reagiert, was bei Fischen sehr ungewöhnlich ist. Auch die Vermeidungsreaktionen auf Geräusche sind bei der Finte sehr ausgeprägt (Gregory & Clabburn 2003) und sie weichen der Quelle des Lärms mehrere Kilometer weit aus (Fricke 2003). Durch die Rammarbeiten verursachter Lärm und die Erschütterungen werden daher zu artspezifisch unterschiedlich ausgeprägten Auswirkungen führen.

Die Auswirkungen auf die Fischfauna lassen sich nach Nedwell (in OSPAR 2006) in drei Kategorien unterteilen:

- Primäre Auswirkungen: unmittelbare oder verzögert auftretende schwerwiegende Verletzungen, bis hin zum Tod,
- Sekundäre Auswirkungen: Verletzungen, die die Überlebensfähigkeit beeinträchtigen (z. B. Gehörbeeinträchtigungen),
- Tertiäre Auswirkungen: Verhaltensänderungen wie z. B. Flucht, die großflächiger auftreten.

Knust et al. (2003) geben einen Überblick der durch Schallimmissionen verursachten Effekte auf die Fischfauna. Im unmittelbaren Umfeld von Rammarbeiten können Druckwellen u.U. starke Schädigungen des Gewebes der Fische verursachen. In von Knust et al. (2003) beschriebenen Untersuchungen wurden im unmittelbaren Umfeld und kurz nach Beginn von Rammarbeiten tote Fische gefunden, die innere Blutungen, offene Wunden, geplatzte Schwimmblasen und stark geschädigte innere Organe aufwiesen. Auch in Marx (2005) werden ähnliche Auswirkungen beschrieben. Im Verlauf der Rammarbeiten von „Horns Rev“ wurden zwar vereinzelt tote Fische gesichtet, insgesamt gab es aber keine Hinweise auf eine wesentliche Erhöhung der Mortalitäten (Npower Renewables 2005). Nach den in Hastings & Popper (2005) zitierten Untersuchungen besteht zwischen Sterblichkeit und Körpermasse ein linearer Zusammenhang; mit steigendem Gewicht sinkt die Sterblichkeit. Bezüglich langfristiger Auswirkungen von nicht unmittelbar tödlichen Verletzungen auf eine Population bestehen noch Wissenslücken. Nach den Literaturstudien von u.a. Thomsen et al. (2006) und Hastings & Popper (2005) bestehen noch große Unsicherheiten bei der Bestimmung von Grenzen, ab denen eine Hörschädigung bei Fischen eintritt. Je nach Fischart, Frequenz und Dauer des Lärms werden 153 bis über 180 dB als Grenze (Permanent Threshold Shift, PTS) angegeben. Nach Gill (2005) können deutliche Hörschäden in einem Umkreis der Rammtätigkeit von bis zu 100 m entstehen. In Bezug auf geringe Hörschäden durch die

Druckwellen besteht die Vermutung, dass diese regenerierbar sind (Knust et al. 2003). Es ist davon auszugehen, dass die Rammarbeiten ohne den Einsatz von schallmindernden Maßnahmen bzw. Vergrümmungsmaßnahmen zu deutlichen Beeinträchtigungen der Fischfauna im unmittelbaren Umfeld der Rammarbeiten führen können. Allerdings können Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung ergriffen werden, die diese Beeinträchtigungen deutlich verringern.

Im weiteren Umfeld der Rammarbeiten ist wie bei durch Schiffsverkehr bedingten Schallimmissionen mit einer geringeren Intensität der Schallleistungspegel zu rechnen als für das unmittelbare Umfeld der Rammarbeiten angeführt (s.o.). Als Reaktion auf diesen Baulärm ist von einem Fluchtverhalten der Fische auszugehen (Gill 2005). Die Ausprägung des Fluchtverhaltens ist von der Fischart, ihrer physischen Konstitution, den vorherrschenden Umgebungsbedingungen, der Frequenz und der Amplitude des Schalls abhängig. Nach den von OSPAR (2006a) zusammengestellten Daten ist für Lachs und Kliesche eine Grenze von 1.400 bzw. 1.600 m für das Einsetzen von Fluchtreaktionen beim Rammen von Pfählen errechnet worden, für den Kabeljau sogar 5.500 m. Pelagische Arten tauchen bei auftretendem Lärm in größere Wassertiefen ab und entfernen sich von der Quelle des Schalls. Demersale Arten, wie z.B. der Kabeljau, die sich beim Einsetzen des Lärms in der Wassersäule befinden, reagieren ebenfalls mit einem Abtauchen an den Grund (Shevlev et al. 1989). Es ist daher zu erwarten, dass die beeinträchtigten Bereiche während der Rammarbeiten von der Fischfauna gemieden werden. Es ist aber ebenfalls davon auszugehen, dass nach Beendigung der Arbeiten die jeweiligen Bereiche schnell wieder durch die Fischfauna erschlossen werden. Untersuchungen am dänischen Offshore-Windpark „Horns Rev“ bestätigen diese Einschätzung (Npower Renewables 2005).

Banner & Hyatt (1973) haben in Laborexperimenten nachgewiesen, dass bei einem Schalldruckpegel von 20 dB über dem Hintergrundschallpegel die Sterblichkeitsrate von Fischeiern (signifikant) steigt, ebenso wie die Anzahl der geschlüpften Larven geringer wird. Des Weiteren waren sowohl die Längens als auch die Biomassezunahme bei Fischlarven in beschallten Becken erheblich niedriger als bei Fischlarven, die unter ruhigeren Bedingungen aufwuchsen. Inwiefern die Erkenntnisse auf die Situation im Freiwasser übertragen werden können, ist allerdings unklar.

Die beschriebenen Auswirkungen von Schallimmission auf Fische und Fischlaich decken sich mit den in OSPAR (2006b) und Keller et al. (2006) zitierten Untersuchungen. Allerdings wird in diesen Veröffentlichungen ebenso wie in Thomsen et al. (2006) auf die Unsicherheiten bei der Auswirkungsprognose und die z.T. auch uneinheitlichen Ergebnisse der Felduntersuchungen eingegangen. Bei der Auswirkungsprognose wird daher immer von „worst-case“-Szenarien ausgegangen. Die Auswirkungsprognose fokussiert auf eine Betrachtung der „Hörspezialisten“ wie z.B. der Finte, da die hierfür getroffenen Prognosen auch die Wirkungen auf die gesamte Fischfauna als worst case integrieren.

Die im Fachgutachten (Müller-BBM 2021) dargestellten Schalldruckpegel im UG zeigen, dass in einer Entfernung von 750 m zur Schallquelle für die Rammarbeiten von Pfählen mit einem Durchmesser von 2,10 m bei einer Rammenergie von 1.200 kJ (worst case) SEL-Werte von 168,7 dB re und Spitzenwerte Lpeak von 192,7 dB re anzusetzen sind. Für die näheren Bereiche ist von höheren Schalldruckpegeln auszugehen. Im unmittelbaren Umfeld der Rammungen sind daher durch die ausgeprägten Druckwellen v.a. bei Schlagrammungen unmittelbare letale Beeinträchtigungen durch starke Schädigungen des Zellgewebes bzw. von inneren Organen der Fische möglich. Im weiteren Umfeld können noch nicht letale Verletzungen bzw. erst später letal wirkende Verletzungen auftreten. Mit zunehmender Entfernung von der Lärmquelle vermindert sich insgesamt die Wahrscheinlichkeit möglicher physischer Schäden, Auswirkungen auf das Verhalten (u.a. Flucht- bzw. Vermeidungsverhalten) sind aber insbesondere bei den sog. „Hörspezialisten“ bis in mehrere Kilometer Entfernung anzunehmen.

Aufgrund der Störung durch den allgemeinen Baustellenbetrieb und das sanfte Anrammen (Ramp Up) einer jeweiligen Rammung ist nicht anzunehmen, dass sich eine größere Anzahl von Fischen im

unmittelbaren Nahbereich der Schallquelle aufhalten wird, sodass voraussichtlich höchstens einzelne Individuen physisch geschädigt werden. Dies gilt insbesondere, wenn die Rammtätigkeiten in Zeiträume mit erhöhten Dichten (z.B. saisonale Wanderzeiten) fallen. Der Betrachtungsraum fungiert nicht, wie bei den klassischen Nordsee-Ästuaren Elbe und Weser, als Transitstrecke der diadromen abundanzstarken Fischarten wie Stint und Finte, Lachs und Meerforelle sowie Fluss- und Meerneunauge. Dennoch ist eine gewisse Nutzung durch aufsteigende Fischarten möglich und z.T. auch belegt. Die Innenjade fungiert für Fische grundsätzlich als Korridor zwischen Jadedusen und Außenjade. Viele Fischarten des Jadesystems zeigen eine ausgeprägte saisonale Phänologie mit wechselnden Aufenthaltsorten in Abhängigkeit der Saison und dem Lebensstadium (vgl. Kapitel 4.1.1.2). Eine (temporäre) Einschränkung von Fischwanderungen ist daher nicht auszuschließen. Allerdings ist eine komplette Barrierewirkung in Folge der Verlärmung auszuschließen, da ausreichend Raum als Ausweichmöglichkeit zur Verfügung steht und Ramppausen bestehen (z. B. nachts), um die Innenjade zu durchwandern. Durch die baubedingten Lärmimmissionen (insbesondere Rammungen) sind auch Beeinträchtigungen von Eiern, Larven und Juvenilen möglich, die nicht bzw. weniger gut ausweichen können.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Umfeld der Rammungen Beeinträchtigungen der Fischfauna nicht auszuschließen sind. Die Beeinträchtigungen werden mittel- bis großräumig stattfinden und sind auf einen kurzen Zeitraum (17 Wochen) begrenzt. Die Rammarbeiten finden tagsüber zwischen 7.00 Uhr und 20.00 Uhr statt, sodass jeden Tag ein rammfreier Zeitkorridor verbleibt innerhalb dessen die Fische zuvor verlärmte Bereiche passieren können. Da physische Schäden jedoch nicht ausgeschlossen werden können, ist die Intensität im unmittelbaren Umfeld der Rammungen hoch. Durch die Ergreifung von Maßnahmen, die die lärmbedingten Beeinträchtigungen reduzieren (Ramp Up), ist die Intensität der Wirkungen deutlich zu verringern. Die Schallimmissionen im weiteren Umfeld als auch die durch Schiffsverkehr bedingten Schallimmissionen sind in ihrer Intensität gering und auf die Bauzeit beschränkt (max. 28 Wochen) sowie auf das nähere Umfeld der jeweiligen Lärmquelle begrenzt. Die Struktur- und Funktionsveränderung bezogen auf den Wirkfaktor „Schallimmissionen“ wird unter der Voraussetzung, dass Maßnahmen zur Schallminderung bzw. Vergrämuungsmaßnahmen ergriffen werden, als mittel bewertet. Mit dieser Bewertung sind die Beeinträchtigungen hoher Intensität im unmittelbaren Umfeld der Rammarbeiten und die geringen Beeinträchtigungen im weiteren Umfeld bzw. durch Schiffsverkehr bedingte Wirkungen berücksichtigt.

Die Auswirkungen der baubedingten Lärmimmissionen v.a. durch die Rammungen auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler sind kurzfristig, aber großräumig. Der Grad der Veränderung ist unter Berücksichtigung der Minderungsmaßnahme (Ramp Up) mäßig negativ (-2), da der betroffene Raum für die Bauzeit eine verringerte Bedeutung als Fischlebensraum hat (Funktionsverlust). Die Auswirkungen werden insgesamt als unerheblich negativ bewertet.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Während der Pfahlgründungen kann es durch Rammarbeiten bzw. die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe zu einer Resuspension von Sediment in die Wassersäule und infolge dessen zu einer Erhöhung der Trübung in der Wassersäule kommen. In Abhängigkeit der Menge des Sedimenteintrags und flächigen Verteilung kann es zu einer Beeinträchtigung der Fischfauna durch Verkleben der Kiemen, physiologischem Stress, Mortalität kommen. Für Sedimente mit einem höheren Ton-/Schluffgehalt, wie sie im Bereich der Liegewanne vorkommen, ist mit einer Resuspension und anschließender Verdriftung in der Wassersäule zu rechnen. Die Menge des über diesen Wirkpfad aufgewirbelten Sedimentes wird aber als gering eingeschätzt und es ist aufgrund der hohen Strömungen im Baubereich von einer schnellen Verteilung der Sedimente auszugehen. Eine messbare Auswirkung auf die Fischfauna ist nicht zu

erwarten, zumal mobile Lebensstadien der Fische den gestörten Raum während der Bautätigkeit verlassen (visuelle Effekte und Lärm).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch den Eintrag von Sedimenten/Trübung sind kurzfristig, lokal und führen nicht zu einer Änderung des Bestandwertes (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Durch die Herstellung des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) gehen anlagebedingt rd. 300 m<sup>2</sup> an Lebensraum (Weichboden) langfristig verloren. Für die Fischfauna wird es zu einer Verkleinerung des nutzbaren Lebensraumes kommen. Der betroffene Bereich erfüllt für die Fischfauna verschiedene Funktionen (Nahrungsraum, Laichgrund, Aufwachsraum, Dauerlebensraum) und ist saisonal variierend von einer diversen Fischfauna besiedelt. Die Bereiche des § 30-Biotops (KMFFk\*) befinden sich außerhalb der betroffenen Flächen.

Im Nahbereich der FSRU muss ggf. ein Kolkenschutz durch Einbringung von Hartsubstrat (Wasserbausteine) baubegleitend vorgenommen werden (Verfüllung der Kolke). In diesen Bereichen kommt es aufgrund des Wechsels von Hartboden zu Weichboden zu deutlichen Veränderungen der Habitatbedingungen. Zusätzlich reduziert bzw. verändert sich die Nahrungsgrundlage, da an Weichböden adaptierte Makrozoobenthosarten dort nicht mehr vorkommen. Die hiervon betroffene Fläche kann nicht prognostiziert werden, da sie bedarfsgerecht erst während der Bauphase stattfindet.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme führen durch den 100 %igen Funktionsverlust zu einem extrem negativen Veränderungsgrad (-4). In Bezug zum Untersuchungsraum wird aber jeweils nur eine kleine Fläche (lokal) an Weichboden langfristig überbaut. Das Einbringen der Hartsubstrate führt zu einem langfristigen, lokalen Struktur- und Funktionsverlust als Lebens- und Nahrungsraum. Der Grad der Veränderung wird als stark negativ (-3) bewertet. Insgesamt wird der Flächenverlust bzw. -inanspruchnahme als erheblich nachteilig bewertet.

### **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU)**

Neben dem direkten Flächenverlust kommt es auf größerer Fläche indirekt zu einer Änderung der Hydromorphologie durch den bestehenden Anlegerkopf und die Wirkung der vertäuten FSRU (IMP 2022). Die Pfähle und Dalben des Anlegerkopfes sowie die vor Ort liegende FSRU haben einen Einfluss auf die lokalen Strömungsmuster in deren Folge sich eine morphologische Nachlaufreaktion einstellt, die nach Abschluss zu langfristigen Veränderungen der Morphologie führt. Für die Bewertung der Auswirkungen auf die Hydromorphologie wurde die FSRU als vor Ort liegendes Schiff mitbetrachtet, da die Effekte der einzelnen Baubestandteile (Anleger, Herstellung Liegewanne und Zufahrt, FSRU) in ihren Wirkungen zusammenspielen und sich nicht trennen lassen. Die Wirkungen des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) lassen sich aus dem Gutachten von DHI (2020) und IMP (2022) entnehmen, auch wenn die Lage des LNG-Terminals im ersten Planungsstand weiter seewärts geplant war. Die grundsätzlichen Modellergebnisse von DHI (2020) sind übertragbar.

Für den Kolkbereich gilt: Die Pfähle des Anlegerkopfes wirken als Gesamtbauwerk, durch das sich im Nahbereich ein turbulentes Wirbelwalzenfeld ausbildet. Hierdurch entstehen im Strömungsschatten der Pfähle Erosionsfelder (Kolke) und im Nachlaufturbulenzfeld bedingt durch die abnehmenden Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentationsfelder. Die maximalen Kolkiefen um die Pfähle werden mit - 11,1 m beziffert; die gesamte von Auskolkungen betroffene Fläche beträgt ca. 12.000 m<sup>2</sup> (IMP 2022). In diesen Bereichen verändern sich die Habitatbedingungen für die Fischfauna. Ob Kolke von Fischen

gemieden werden oder sogar aufgrund der geringen Strömungsgeschwindigkeiten die Kolke gezielt aufgesucht werden, lässt sich an dieser Stelle nicht prognostizieren, da hierzu Beobachtungen fehlen. Eine Veränderung des Bestandes ist aufgrund der Kleinräumigkeit nicht zu erwarten (Veränderungsgrad 0, unerheblich negative Auswirkungen).

Für den Bereich des KMFFK\*-Biotops gilt: Die Änderung der Sohllage im Bereich der Liegewanne und des Zufahrtbereiches, die Pfähle des Anlegerkopfes sowie insbesondere der Schiffskörper der FSRU bedingen gemeinsam durch ihre abschattende Wirkung eine Abnahme der Strömungen in Strömungsrichtung (1.300 m Nachlaufschleppe Flut- und Ebbstrom von der Liegewanne entfernt). Im Nahbereich von Heck und Bug kommt es zu vermehrter Sedimentation auf einer Fläche von je 2.500 m<sup>2</sup> (IMP 2022). Die abschattende Wirkung durch den Schiffskörper nimmt mit zunehmender Entfernung von der FSRU überproportional ab. Eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten (im Mittel bis ca. 20 cm/s, DHL 2020) tritt seitlich der Liegewanne und insbesondere unter der FSRU auf. Diese erstreckt sich gewässerflächen- und sohlnah zu beiden Seiten der Liegewanne (200 m nach Osten und 100 m nach Westen). Für die Fischfauna, die in der Innenjade an hohe Tidenströmungen (bis 1,4 m/s in Fahrriennahe) angepasst ist, lassen sich durch die lokalen und relativ geringen Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten keine Auswirkungen ableiten. In Bereichen mit lokal starker Zunahme der Strömung unterhalb der FSRU, sind Verhaltensänderung der Fische (Vermeidung) nicht auszuschließen. Andererseits ist auch bekannt, dass vertäute Schiffe auch eine gewisse Attraktion für Fische darstellen können.

Die nach Nordwesten verlaufende Nachlaufschleppe befindet sich in einem Bereich, der im Bestand eine Erosionstendenz aufweist (vgl. Kap. 8.1.1.2.2 und 8.1.2), die durch das Vorhaben tendenziell abnehmen kann und in Sedimentation umschlagen kann, bis sich ein neues, langfristiges Gleichgewicht einstellt. Der nordwestliche Bereich befindet sich in einem von Weichboden geprägten Bereich, sodass sich hier die Habitatbedingungen für Fische auch durch Sedimentation nicht grundlegend ändern. Die südöstlich gerichtete Nachlaufschleppe (inkl. des Sedimentationsbereiches im Heck der FSRU) betrifft einen größeren Teil des KMFFk\*-Biotops (104.400 m<sup>2</sup>), welches für Fische aufgrund der oberflächlich anstehenden Hartsubstrate ein Lebensraum mit besonderen Funktionen darstellt (BioConsult 2020a). Das KMFFk\*-Biotop befindet sich in einem über den Zeitraum 2005-2020 betrachteten morphologisch stabilen Bereich mit aktuell überwiegend geringer erosiver Tendenz (IMP 2022). Eine vermehrte Sedimentation, insbesondere im Nahbereich der FSRU, kann zu einer Überdeckung der oberflächlich anstehenden Hartsubstrate (v.a. Kiese und kleinere Steine) führen. In dem betroffenen Raum kommt es potenziell zu einem Struktur- und Funktionsverlust (Verlust an Hartboden als Laichgrund und Lebensraum für z.B. Großer Scheibenbauch, Kleine Seenadel, Aalmutter, Seeskorpion, Butterfisch), dessen Intensität vom Grad der Sedimentation und der damit einhergehenden Überdeckung der Hartsubstrate abhängt. Da über die Intensität der Sedimentation keine Prognosen für die Nachlaufschleppe vorliegen, wird vorsorgeorientiert der gesamte Wirkraum als betroffen angenommen. Der damit zusammenhängende Funktionsverlust ist graduell, da er nur bestimmte Hartsubstrat präferierende Fischarten betrifft; grundsätzlich steht der Fischfauna der betroffene Raum weiterhin als Lebensraum zur Verfügung. Zudem besteht für die Fische die Möglichkeit, in benachbarte ungestörte Hartsubstratbereiche auszuweichen. Allerdings sind die tatsächlichen Vorkommen von KMFFk\* in der Innenjade derzeit nicht bekannt. Auf Basis älterer Karten (Laurer et al. 2014) kommen grob- und kiesgeprägte Bereiche in der Innenjade potenziell als schmales, unterbrochenes Band entlang der Rinnen vor. Überregional sind sie im Küstenmeer jedoch selten und auf kleinere Flächen begrenzt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch eine anlagebedingte Veränderung der Hydromorphologie und Sedimente führen durch den langfristigen graduellen Funktionsverlust innerhalb des KMFFk\*-Biotops zu einem mäßig negativen Veränderungsgrad (-2) auf mittlräumiger Fläche.

Insgesamt werden die Auswirkungen aufgrund der Seltenheit der KMFFk\*-Biotope als erheblich nachteilig bewertet.

### **Betriebsbedingte Schallimmissionen (inkl. visueller Störung)**

Betriebsbedingt kommt es zu Schallimmissionen (Luft, Wasser) durch den zusätzlichen Schiffsverkehr (An- und Ablegen der LNG-Tanker mit ca. vier Schleppern). Für die Schallprognosen wurden die Schallimmissionen der Schlepper und die der FSRU im Betrieb (Regasifizierung) nicht getrennt betrachtet, sondern in ihrer räumlichen Wirkung zu einer Punktquelle zusammengefasst (Müller-BBM 2020, Betriebsphase II).

Im Vergleich zum Ist-Zustand kommt es durch den Betrieb am Anleger zu einer Zunahme von Lärmimmissionen und visuellen Störungen. Prognostiziert ist bei einer Vollauslastung des LNG Terminals ein zusätzlicher Betrieb von rd. 100 Schiffbewegungen (LNG-Tanker und Schlepper) pro Jahr. Die überlagernde Betrachtung der verschiedenen Lärmquellen zeigt, dass auch im näheren Bereich der FSRU die Schalldruckpegel im Bereich von < 155 dB liegen, sodass letale oder temporäre Hörschäden auch für Hörspezialisten v.a. im Zusammenhang mit den Vergrämungseffekten auszuschließen sind. Die Wasserschallquellpegel eines Schleppers bewegt sich im Frequenzbereich 63 - 4.000 Hz zwischen 168 dB re und 136 dB re und befindet sich damit unterhalb des Grenzwertes Silent E (DNV) für Kreuzfahrtschiffe. Betriebsbedingt sind daher für die Fischfauna ähnliche Auswirkungen zu erwarten, wie zu den baubedingten Auswirkungen von Schiffslärm beschrieben (v.a. Vergrämung). Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, während des Schlepperbetriebes in ungestörte Bereiche abzuwandern.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch betriebsbedingte Schallimmissionen sind mittelräumig und kurzfristig (wiederkehrend). Der Grad der Veränderung ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen werden insgesamt als unerheblich negativ bewertet.

### **4.1.3.2 Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Die vom Vorhaben beanspruchte Fläche setzt sich aus einer Liegewanne und dem Zufahrtbereich zusammen. Zur Herstellung der Sollsohlentiefe von -16 m NHN bzw. -15,5 m NHN sind Nassbaggerarbeiten notwendig. Die Initialbaggerungen betreffen insgesamt eine Fläche von 414.500 m<sup>2</sup>, davon 2.300 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 600 m<sup>3</sup> in der Liegewanne und 412.200 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 418.900 m<sup>3</sup> in der Zufahrt. Von den Baggerungen sind ausschließlich Flächen außerhalb des § 30 BNatSchG-Biotops betroffen. Die Baggerungen sollen im Zeitraum August bis Oktober 2022 (12 KW) voraussichtlich mit einem Hopperbagger bzw. bei geringen Mindertiefen auch potenziell mit WI-Baggerungen durchgeführt werden. Die Auswirkungsprognose fokussiert auf den Einsatz eines Hopperbaggers, da dieser voraussichtlich überwiegend zum Einsatz kommen wird.

Bei der Hopperbaggerung sind durch das Ansaugen des Sediment-Wasser-Gemisches mit relativ hoher Geschwindigkeit im Nahbereich die Fluchtmöglichkeiten für Fische (insbesondere demersal lebende Arten sowie weniger schwimmfähige Lebensstadien) eingeschränkt. Allerdings wird durch den vom Baggergerät ausgehenden Scheueffekt (Vergrämung) die Wahrscheinlichkeit des Einsaugens und damit die direkte Sterblichkeit reduziert, da die Individuen bei Annäherung des Gerätes flüchten und so nicht in den Saugbereich geraten. Bei sich eingrabenden Arten wie Plattfischen gilt dieses allerdings nur eingeschränkt. Ein Einsaugen von sohnah driftenden Fischlaich/Larven kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, falls die Baggerungen in die Laichzeit fallen. Die Baggerungen sollen in der Zeit

August bis Oktober (12 KW) stattfinden. Dieser Zeitraum liegt außerhalb der Laichzeit der meisten im UG nachgewiesenen oder potenziell vorkommenden Fischarten (Vorberg & Breckling 1999). Potenziell betroffen sein könnte der Laich von Strand- und Sandgrundel. Mobilien juvenilen und adulten Fischen bleibt ausreichend Raum zum Ausweichen, sodass insgesamt nur geringe Individuenverluste durch die Initialbaggerung zu erwarten sind. Nach Herstellung der Liegewanne/Zufahrt steht der gebaggerte Bereich den Fischen wieder zur Verfügung. Die Auswirkungen sind kurzfristig, lokal und von geringer Intensität (Veränderungsgrad -1).

Bei Baggerungen kann es grundsätzlich vorkommen, dass das freigelegte Sediment sich physikalisch-chemisch vom ursprünglich Anstehenden unterscheidet. Es wird davon ausgegangen, dass die Sedimente in den neuen Tiefenlagen weitestgehend den derzeit anstehenden Sedimenten entsprechen (Weichboden) bzw. dass aufgrund der tideinduzierten Umlagerungsprozesse eine schnelle Anpassung der Oberflächensedimente erfolgt. Da Fische die Weichböden überwiegend als Nahrungsgrund nutzen und die meisten Arten wenig sedimentspezifisch sind, werden über diesen Pfad keine Auswirkungen auf den Bestand erwartet.

Die Flächeninanspruchnahme führt indirekt zu einer artspezifischen Verminderung des Fraßerfolgs der Fische. Auf der gesamten Baggerfläche kommt es zu einer vollständigen Entsiedelung von Makrozoobenthos-Organismen (Kap. 4.2.3.), der wesentlichen Nahrungsquelle vieler Fischarten. Als Nahrungsgrund steht der Raum den Fischen erst nach Regeneration des Benthos wieder in seiner vollumfänglichen Funktion zur Verfügung. Die Regenerationszeit des Makrozoobenthos wurde in den Weichböden mit ca. 2 Jahren prognostiziert (vgl. Kap. 4.2.3), wobei lokal Unterhaltungsbaggerungen im jährlichen Abstand durchgeführt werden müssen, sodass dort aufgrund der wiederholten Entsiedelung von einem langfristig reduzierten Nahrungsangebot auszugehen ist (s. betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme). Aufgrund der Mobilität der Fische sowie des ausreichenden Nahrungsangebotes in der Umgebung ist die Intensität der Veränderungen gering (-1).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch eine baubedingte Flächeninanspruchnahme sind insgesamt kurzfristig (12 KW) und lokal. Der Grad der Veränderung ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen werden insgesamt als unerheblich nachteilig bewertet.

### **Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen inkl. visuelle Effekte**

Als Reaktion auf die verschiedenen Effekte eines Baggerschiffes ist grundsätzlich mit einem gewissen Fluchtverhalten der Fische zu rechnen (Anonymus 1995), da für Fische die Möglichkeit besteht, lärm-belastete Bereiche zu umschwimmen. Die Reaktionsdistanz liegt bei 100-200 m, bei besonders lauten Schiffen bei einer Entfernung von maximal 400 m. Das Bauvorhaben liegt in einem Bereich, der aktuell durch Schiffslärm (v.a. Fahrinne) vorbelastet ist. Fische, die sich dort aufhalten, sind weitgehend an Schiffslärm gewöhnt. Die zusätzliche Lärmbelastung durch den Hopperbagger wird im Verhältnis zur Vorbelastung gering sein. Insgesamt ist daher für die unmittelbaren Baggerbereiche von einer gewissen Vermeidungsreaktion der Fische auszugehen, die auf die Baggerzeiträume (Initialbaggerung: 12 KW, tagsüber) beschränkt ist. Physiologische Schädigungen durch Schallimmissionen sind aufgrund der Vermeidungsreaktionen der Fische und dem Schalldruckbereich eines Hopperbaggers, der in etwa den niederfrequenten Geräuschen eines Frachtschiffes mit normaler Fahrtgeschwindigkeit (max. 160 dB bis 190 dB re 1 µPa) entspricht (Götz et al. 2009), weitestgehend auszuschließen. Nach Beendigung der Bauarbeiten ist von einer schnellen Rückkehr der Fische auszugehen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen und visuelle Störungen sind kurzfristig (wiederkehrend) und mittel- bis großräumig. Durch

die Meidungsreaktion der Fische kommt es zu einer gering negativen Veränderung (-1) des Bestandes. Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Durch die Baggerungen kommt in Abhängigkeit vom Feinkornanteil des Baggergutes zu einer mehr oder weniger starken Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und der Ausbildung von Trübungsfahnen. Je feiner die Sedimente desto leichter werden sie resuspendiert und desto höher ist der vorhabenbedingte Schwebstoffanteil in der Wassersäule. Die resuspendierten Sedimente werden mit den Gezeitenströmungen verdriftet, wobei grobe Sedimente im direkten Nahbereich der Baggerungen sedimentieren und feine Sedimente (Ton und Schluff) über große Distanzen transportiert werden können.

Durch stark erhöhte Schwebstoffkonzentrationen in der Wassersäule kann es zu einer Verletzung und Verklebung der Kiemen der Fische mit der Folge von physiologischem Stress bis hin zur Mortalität einzelner Individuen kommen. Um physiologische Schädigungen zu minimieren, reagieren Fische auf Trübungsfahnen mit einem Vermeidungs- oder Fluchtverhalten. Die Intensität der Fluchtreaktion hängt von der Ausprägung der Trübungsfahne, der artspezifischen Sensibilität der Fische, der Dauer der Belastung und der im jeweiligen Gewässer ohnehin vorhandenen Schwebstoffkonzentration ab. Fische, die auch natürlicherweise in Wasserkörpern mit hoher Trübung wie in Ästuaren leben, sind gegenüber einer zusätzlichen Sedimentanreicherung des Wassers i.d.R. weniger sensibel als Tiere, die eher in klarem Wasser leben. Für die Jade sind z.B. Flunder und Scholle zu nennen, die an hohe Trübungswerte adaptiert sind. Pelagische Arten (z.B. Hering) scheinen auf eine solche Störung sensibler, d.h. mit einem ausgeprägteren Vermeidungsverhalten, zu reagieren (Ehrich & Stransky 1999). Bei anadromen Arten reicht das Verhalten bis hin zum Unvermögen, solche Trübungsfahnen zu durchqueren (Nightingale & Simenstad 2001). Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass juvenile Tiere empfindlicher sind als adulte Tiere und Trübungsfahnen auch weniger schnell ausweichen können. Grundsätzlich ist im Bereich von starken Trübungsfahnen mit einer Verringerung der Abundanz und Veränderung der Artenzusammensetzung zu rechnen. Durch Sedimentation des resuspendierten Materials kann Laich von Fischen überdeckt werden und absterben (Marx 2005).

Aus der Sedimentzusammensetzung in den Hauptbaggerbereichen der Zufahrt lässt sich ableiten (vgl. Kap. 8.1.1.2.2), dass eine Erhöhung der Trübung aufgrund der geringen Ton-/Schluffanteile nur von geringer Intensität sein wird und der Großteil des v.a. sandigen Baggergutes im Nahbereich des Baggerbereiches sedimentiert. Eine erhöhte Schwebstoffbelastung wird vor dem Hintergrund der erheblichen, natürlichen Materialdynamik außerhalb der unmittelbaren Hauptbaggerfläche kaum nachweisbar sein und verteilt sich mit der Tideströmung zudem schnell und großräumig im Wasserkörper. Die Beeinträchtigung von Fischen über diesen Wirkpfad wird in diesen Bereichen gering sein und sich v.a. auf Vergrämung von Fischen reduzieren. Eine physiologische Schädigung von Fischen und Überdeckung von Fischlaich wird sich aufgrund der kurzfristigen und lokalen Trübungserhöhung) und des Baggerzeitraumes (außerhalb der Laichzeit) auf einzelne Individuen beschränken.

In der Liegewanne kommen dagegen potenziell auch Sedimente mit einem erhöhten Ton-/Schluffanteil vor (max. 18 %, s. Exkurs BioConsult 2022), sodass diese Sedimente leichter resuspendiert werden und sich entlang der Hauptströmungsrichtung verteilen. Mit der Ebbströmung werden die Sedimente in nordöstliche Richtung v.a. über Weichböden verteilt. Eine Verteilung der resuspendierten Sedimente mit dem Flutstrom betrifft potenziell das sich in der Hauptströmungsrichtung befindliche § 30 BNatSchG-Biotop (KMFFk\*), dass aufgrund der vorkommenden Kiese und Steine eine spezifische Fischfauna beherbergt. Aufgrund der geringen Baggermengen (600 m<sup>3</sup>) und der großräumigen Verteilung insbesondere feiner Sedimente ist eine nennenswerte Überdeckung der Hartsubstrate aber auszuschließen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch einen baubedingten Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung sind kurzfristig und mittlräumig. Der Veränderungsgrad ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen**

Durch die Vertiefung der Gewässersohle kann es anlagebedingt durch Strömungsveränderungen auch zu einer lokalen Veränderung der Erosions- und Sedimentationsmuster sowie der anstehenden Sedimente kommen. Deutliche Auswirkungen auf die Fischfauna sind aufgrund der anzunehmenden geringen Veränderungen der abiotischen Habitatbedingungen nicht anzunehmen (s. auch Diskussion baubedingt). Geringe Veränderungen des Lebensraumes sind aufgrund der veränderten Morphologie für demersal lebende Fische jedoch nicht gänzlich auszuschließen.

In den Randbereichen der Zufahrt kommt es in Flut- und Ebbstromrichtung durch die Baggerungen und den morphologischen Nachlauf zur Ausbildung von Böschungen (nördlich ca.  $\leq 100$  m, südlich ca.  $\leq 210$  m). Der Bereich der Böschungen steht den Fischen als Lebensraum zur Verfügung und wird wahrscheinlich aufgrund ähnlicher Habitatbedingungen wie in der Umgebung und der geringen Böschungeneigung (1:100, IMP 2022) auch als Lebensraum genutzt werden.

Die Auswirkungen auf Fische und Rundmäuler sind als langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittlräumig und weder nachteilig noch vorteilhaft (Bestandsveränderung 0) zu bewerten.

### **Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme**

In der Liegewanne müssen die Sedimentationsbereiche, die im Bug- und Heckbereich der FSRU durch deren strömungsreduzierende Wirkung auf jeweils  $2.500 \text{ m}^2$  (Ebb- und Flutstromrichtung) entstehen (s. Maßnahme 1), voraussichtlich wiederholt innerhalb eines Jahres (insgesamt ca.  $10.000 \text{ m}^3$ ) gebaggert werden (IMP 2022). Zudem werden voraussichtlich jährlich Baggerungen im Bereich der Transportkörperzone (insgesamt max.  $20.000 \text{ m}^3$  auf  $100.000 \text{ m}^2$ ) durchgeführt werden müssen.

Die betriebsbedingte Unterhaltung führt in den Baggerbereichen zu den gleichen Beeinträchtigungen der Fischfauna (Einsaugung/Verletzung von Fischen und Fischlaich, Vergrämung, Funktionsverlust als Nahrungsgrund) wie bereits für die baubedingte Flächeninanspruchnahme beschrieben, sie finden jedoch auf kleinerer Fläche und abgeleitet aus den geringeren Baggermengen auch über einen kürzeren Zeitraum statt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch eine betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sind insgesamt kurzfristig (wiederkehrend) und lokal. Der Grad der Veränderung ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen werden insgesamt als unerheblich nachteilig bewertet.

### **Betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Durch die erforderliche Unterhaltung von Liegewanne und Zufahrt kommt es zu einer Erhöhung der Trübung durch Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und zu erhöhter Sedimentation durch die Ablagerung der resuspendierten Sedimente. Auch betriebsbedingt werden v.a. sandige Sedimente (Transportkörperzone) gebaggert, sodass ein Eintrag von Sedimenten in die Wassersäule kurzfristig und gering ist und das Gros der Sedimente überwiegend im Nahbereich der Baggerbereiche sedimentiert. Die grundsätzlichen Auswirkungen auf die Fischfauna sind bei den baubedingten Auswirkungen beschrieben (Vergrämung, physiologische Schädigung und Überdeckung von Fischlaich) und gelten auch betriebsbedingt.

Die Unterhaltung der Sedimentationszonen im Nahbereich der FSRU (5.000 m<sup>2</sup> Fläche) kann durch Resuspension und anschließende Ablagerung auch das in Hautströmungsrichtung anschließende KMFFk\*-Biotop betreffen und dort zu einer Überdeckung von Fischlaich führen. Prognostiziert ist ein Baggervolumen von ca. 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (IMP 2022). Grundsätzlich überlagern sich die möglichen Sedimentationseffekte durch die betriebsbedingte Unterhaltung mit der anlagebedingten Sedimentation durch Maßnahme 1 (strömungsreduzierende Wirkung der FSRU). Eine Beeinträchtigung von KMFFk\* durch Funktionsverlust (Umwandlung von Hartboden in Weichboden) wurde bereits im Rahmen von Maßnahme 1 abgearbeitet und vorsorgeorientiert die gesamte Fläche des KMFFk\*-Biotops innerhalb des Wirkraumes als Sedimentationsraum bewertet.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Fische und Rundmäuler durch einen betriebsbedingten Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung sind kurzfristig (wiederkehrend) und mittlräumig. Der Veränderungsgrad ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

#### 4.1.3.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere – Teil Fische und Rundmäuler ist in Tabelle 4.3-4 dargestellt.

**Tabelle 4.1-6: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Fische und Rundmäuler**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Verlust von Lebensraum	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, lokal	weder nachteilig noch vorteilhaft
Baubedingte Schallimmissionen, Vibrationen durch Rammung und Montagearbeiten (inkl. Schiffsverkehr und visueller Effekte)	Vergrämung der Fische und physiologische Schädigung, Funktionsverlust als Lebensraum	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	kurz- bis mittelfristig, großräumig	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung	Prognose: WS 4-5 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, lokal	weder nachteilig noch vorteilhaft
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	100%iger Funktionsverlust auf rd. 300 m <sup>2</sup> durch Pfahlgründung, Bedarfsgerechtes Einbringen von Harts substrat als Kolk schutz	Prognose: WS 1 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -3	langfristig, lokal	erheblich nachteilig
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Betrachtung inkl. vertäuter FSRU)	Weichboden: Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen/Funktionsverlust durch Kolkbildung auf ca. 12.000 m <sup>2</sup>	<u>Weichboden:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittlräumig	Unerheblich nachteilig
	KMFFk*-Biotop: Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) auf ca. 104.400 m <sup>2</sup> (Nachlaufschleppe inkl. Sedimentationsbereich im Heck der FSRU)	<u>KMFFk*-Biotop:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: -2	langfristig, mittlräumig	erheblich nachteilig (Kolke und Seltenheit KMFFk*)
Betriebsbedingte Schallimmission inkl. visueller Störung (LNG-Tanker und Schlepper)	Vergrämung der Fische, Funktionsverlust als Lebensraum	Prognose: WS 4 Ist: WS 3 Veränderungsgrad: -1	langfristig (wiederkehrend), lokal	unerheblich nachteilig

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Einsaugung/Verletzung von Fischen und Fischlaich, Vergrämung der Fische, Funktionsverlust als Nahrungsgrund auf 414.500 m <sup>2</sup> Baggerfläche	Prognose: WS 3 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -1	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen, Vibrationen und visuelle Effekte	Vergrämung der Fische (Baggerbetrieb)	Prognose: WS 3 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig (wiederkehrend), mittel- bis großräumig	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung, Überdeckung von Fischlaich	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	kurzfristig, mittelräumig	unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen (Böschungsbildung, lokal Strömung)	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	Langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Einsaugung/Verletzung von Fischen und Fischlaich, Vergrämung der Fische, Funktionsverlust als Nahrungsgrund auf 105.000 m <sup>2</sup> Baggerfläche	Prognose: WS 3 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig (wiederkehrend), lokal	unerheblich nachteilig
Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung, Überdeckung von Fischlaich	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 4.2 Makrozoobenthos

### 4.2.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

#### 4.2.1.1 Art und Umfang der Untersuchung

##### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Makrozoobenthos umfasst sämtliche seeseitigen Wasserflächen im Umkreis von 5,5 km um das Vorhaben. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes basiert im Wesentlichen auf den Modellergebnissen und Abschätzungen zur Ausbreitung von Einleitungsstoffen, Trübungsfahnen, Temperaturveränderungen etc.. Das Untersuchungsgebiet schließt die Bereiche von Hooksiel sowie die Flachwasserbereiche bis zum Übergang Hohe Weg-Watt mit ein. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für das Schutzgut Makrozoobenthos zeigt Abbildung 4.2-1

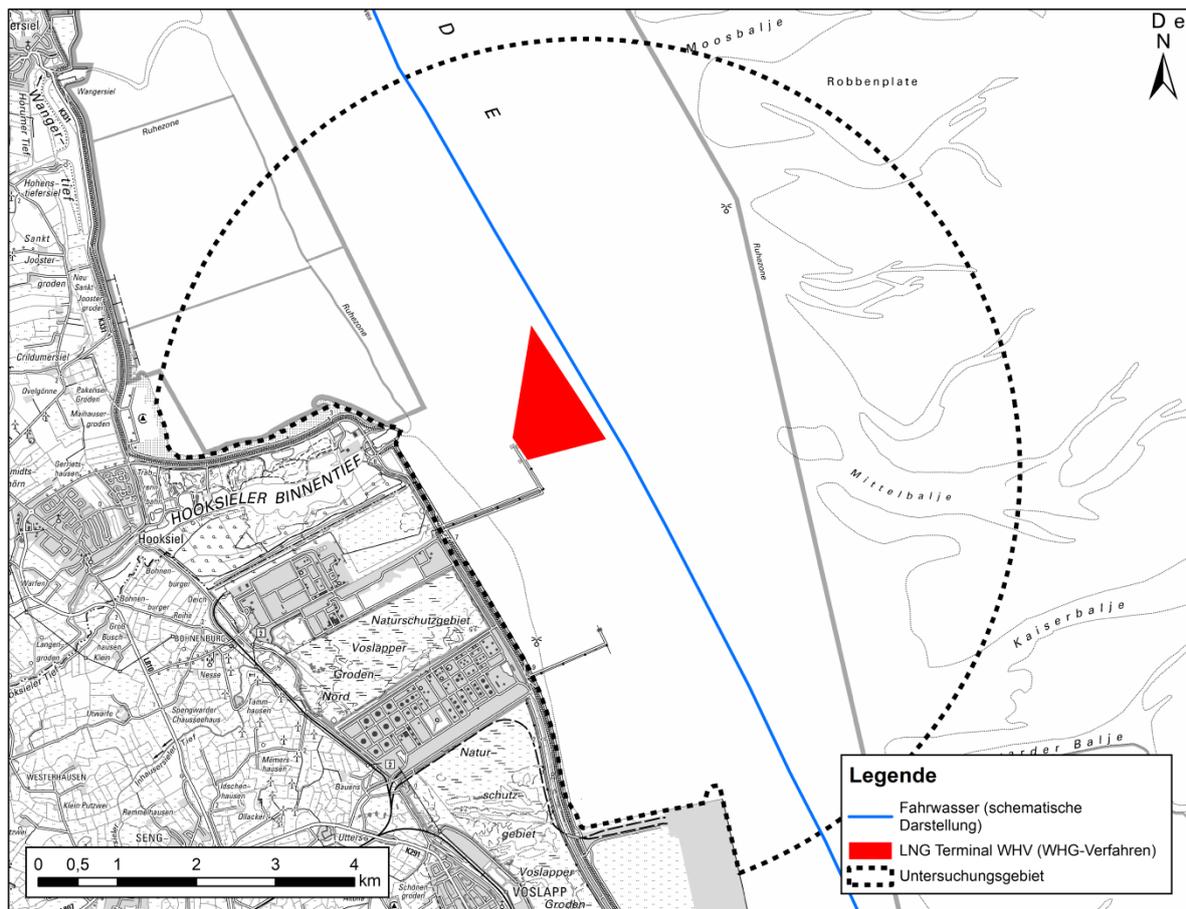


Abbildung 4.2-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere (Makrozoobenthos)

##### Datengrundlagen

Die Beschreibung des Makrozoobenthos basiert auf vorhabenspezifischen Erfassungsdaten und Literaturdaten. Die Jade weist aufgrund der räumlichen Unterschiede der Abiotik auch eine Vielzahl an Lebensräumen und Makrozoobenthos-Assoziationen auf. So lassen sich die Befunde für den

geschützten Jadebusen nicht mit den Bereichen der dynamischen Innen- und Außenjade vergleichen. Der Fokus der Bestandsbeschreibung liegt daher auf dem Bereich der Innenjade, in der das geplante Vorhaben verortet ist. Die Bestandsbeschreibung richtet sich an die In- und Epifauna unter Berücksichtigung geschützter Biotope (z. B. Muschelbänke (*Mytilus edulis*, *Ostrea edulis/Magallana gigas*), Sandkorallenriffe (*Sabellaria spinulosa*), Seemooswiesen (*Sertularia cupressina/Hydrallmania falcata*).

Von Grotjahn (2006) und Grotjahn & Jaklin (2007) erfolgte eine umfassende Zusammenstellung von Daten zum Makrozoobenthos aus dem Zeitraum 1984-2005 für den Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“. Die dort publizierten Gesamtartenzahlen sowie Verteilungen der Habitate können als Referenz für den Wasserkörper (Jadebusen bis Mellum) dienen. Informationen über das Makrozoobenthos der Innenjade liegen aus den sublitoralen Bereichen durch ältere Untersuchungen zur In- und Epifauna vor (z.B. Dörjes et al. 1969, Eichelbaum 1913, Grotjahn 1996). Von der Forschungsstelle Küste (jetzt NLWKN) wurde das Eulitoral des niedersächsischen Wattenmeeres flächendeckend anhand von Lebensspuren kartiert (z.B. Meyer & Michaelis 1979, Müller 1956, 1963b, c), um die dominanten Lebensgemeinschaften und die Sedimente zu erfassen.

Zum Bau des JadeWeserPorts wurden im Frühjahr, Sommer und Herbst 2002 umfangreiche Erhebungen der In- und Epifauna (Sub- und Eulitoral) in der Innenjade vom Neuen Vorhafen im Süden bis zur Einmündung des Hooksiel Binnentiefs im Norden durchgeführt (BioConsult 2003, 2004). In BioConsult (2007) sind die historischen Erhebungen zum Makrozoobenthos der Jade (s.o.) rezenten Untersuchungen aus Monitoring-Programmen (HABAK, Ästuarmonitoring BfG, Untersuchungen zum JadeWeserPort) vergleichend gegenübergestellt. Das Monitoring zur WRRL wird jährlich an einer eulitoral und einer sublitoralen Station im Jadebusen sowie an jeweils einer sublitoralen Station der Innen- und Außenjade durchgeführt. Anhand dieser Daten wird der ökologische Zustand des Makrozoobenthos nach WRRL im Wasserkörper mit dem MAMBI-Verfahren bewertet. Weitere Untersuchungsergebnisse liegen aus Bestandserhebungen bei Hooksiel (Sub- und Eulitoral) vor (BioConsult 2012).

Im Untersuchungsgebiet selbst wurde im Frühjahr 2012 und 2013 zwischen Hooksiel und Voslapper Groden das Benthos im Sublitoral (2012) und Eulitoral (2013) erfasst und eine Habitatkartierung im Eulitoral durchgeführt (BioConsult 2013). Aktuelle Untersuchungen im Sublitoral des Untersuchungsgebietes wurden vorhabenspezifisch durchgeführt. Im Rahmen von drei Beprobungen (Mai und Oktober 2019, Mai 2020) wurde die In- und Epifauna an insgesamt 78 Stationen (202 Greifer) untersucht. Die Ergebnisse sind im Detail den Fachberichten zu entnehmen (BioConsult 2019, 2020a, b).

Die im Rahmen der „Trilateral Monitoring and Assessment Programme“ (TMAP) erhobenen Daten zum Vorkommen von eulitoral Muschelbänken (*Mytilus edulis*, *Magallona gigas*) werden von der Nationalparkverwaltung anhand von Luftbildaufnahmen und Begehungen erfasst. Die Daten stehen digital für die Jahre 1999 - 2016 in der NUMIS-Datenbank zur Verfügung.

### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Für den Großraum Innenjade liegen überwiegend ältere Untersuchungen vor, die aber eine grundsätzliche Charakterisierung der prägenden Benthoszönosen erlauben. Die aktuellen Bestandserhebungen im Sublitoral (Mai und Oktober 2019, Mai 2020) sind umfassend und ausreichend, um den Bestand bewerten zu können. Für die eulitoral Bereiche wird auf die Erfassungen von BioConsult (2004) und BioConsult (2013) zurückgegriffen. Diese Daten spiegeln die Situation vor und nach dem Bau des JadeWeserPorts wider, sodass die Untersuchung 2012 bereits morphologische/sedimentologische Veränderungen durch den Bau 2008-2011 integriert. Nachfolgende Veränderungen im Eulitoral können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Datenbasis ist insgesamt als gut zu bewerten und sowohl für die Beschreibung und Bewertung des Bestandes als auch für die Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen geeignet. Kenntnislücken bestehen nicht.

#### 4.2.1.2 Beschreibung des Bestandes

Die Zusammensetzung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft wird in hohem Maße durch die abiotischen Umweltbedingungen geprägt. Neben der Salinität sind dies Hydrographie (Tide/Überflutungsdauer, Strömung und Seegang) sowie Morphologie/Topographie und Sedimentzusammensetzung (Ysebaert et al. 2004, Hall et al. 1994). Da diese Parameter auch zur Abgrenzung bzw. Charakterisierung der Biotoptypen (s. Kap. 3) verwendet werden, wird die Makrozoobenthos-Gemeinschaft im Folgenden zusammenfassend für die wichtigsten im Betrachtungsraum vorkommenden sub- und eulitoral Biotoptypen beschrieben. Hierbei liegt der Fokus auf der Darstellung der Innenjade inkl. dem Untersuchungsgebiet.

Grundsätzlich tritt die Artenvielfalt des Wattenmeeres gegenüber der offenen Nordsee zurück (Beukema 1976, Wolff 1981), da die fluktuierenden Umweltbedingungen insbesondere in den eulitoral Bereichen eine hohe Anpassung der Organismen erfordern. Das Wattenmeer ist aber gleichzeitig sehr produktiv. Es werden sehr hohe Biomassewerte von bis zu 80 g AFTG/m<sup>2</sup> erreicht (Piersma et al. 1993; AFTG: aschefreies Trockengewicht). Von dieser Biomasse ernähren sich eine Vielzahl von Fischen und Vögeln, die das Wattenmeer zeitweise als Kinderstube, Überwinterungsplatz oder während des Durchzuges nutzen. Die Makrofauna des Wattenmeeres stellt eine verarmte Form der *Macoma balthica*-Lebensgemeinschaft dar, die sich je nach abiotischen Bedingungen in unterschiedliche Assoziationen/Variationen unterteilen lässt (z. B. Linke 1939, Müller 1963a, Michaelis 1987). Grotjahn & Jaklin (2007) haben für den gesamten Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ (Jadebusen und Innenjade (Schillighörn-Mellum)) insgesamt 260 Taxa des Makrozoobenthos erfasst, so dass dieser insgesamt als sehr artenreich zu charakterisieren ist. Von den 260 Taxa gehörten 30 der Roten Liste nach Rachor et al. (1995) an. Eine Übertragung auf die neue Rote Liste von Rachor et al. (2013) ist nicht möglich, da die Gesamtartenliste von Grotjahn & Jaklin (2007) nicht vorlag.

#### Sublitoral – Großraum Innenjade

Die Besiedlung des Sublitorals der Innenjade unterscheidet sich v.a. in Abhängigkeit der hydromorphologischen Verhältnisse und dem Korngrößenspektrum der Sedimente (BioConsult 2007, Dörjes et al. 1969, Gutperlet et al. 2015, Steuer & NLWKN 2013). Grob unterteilen lassen sich die stark durchströmte Fahrrinne mit mittel- bis grobsandigen Sedimenten bis hin zu Kies. Hier herrscht die *Ophelia limacina*-Siedlung vor, die sich als vergleichsweise artenarm darstellt und keine charakteristischen Begleitarten aufweist (Dörjes et al. 1969). Ostwärts Richtung Hohe Weg Watt schließt sich, nicht überall in gleichmäßiger Stärke ausgeprägt, die *Magelona papillicornis*-Siedlung<sup>1</sup> auf Feinsand bis zu grobsandigem Mittelsand an. Der Übergang von der Innenjade zu den Baljen ist von Schlick, feinsandigem Schlick bis hin zu schlickigem Feinsand gekennzeichnet. Hier kommt die *Petricolaria pholadiformis*-Siedlung vor. Die genannten Varianten gehen ineinander über und lassen sich weiter differenzieren (Gutperlet et al. 2017).

Nach den von Grotjahn (2006) ausgewerteten Daten, sind im flacheren Wasser vagile Polychaeten und Crustaceen besonders häufig. Aber auch sessile Polychaeten wie *Pygospio elegans* und *Lanice*

<sup>1</sup> *Magelona papillicornis* wurde zwischenzeitlich in *Magelona mirabilis* umbenannt. Die unter diesem Namen subsummierten Individuen konnten dann später in *Magelona mirabilis* und *Magelona johnstoni* differenziert werden. Bei den JadeWeserPort Untersuchungen wurde nur *M. mirabilis* nachgewiesen, so dass in der Innenjade *M. papillicornis* in Dörjes et al. (1969) und mit *M. mirabilis* gleichzusetzen ist

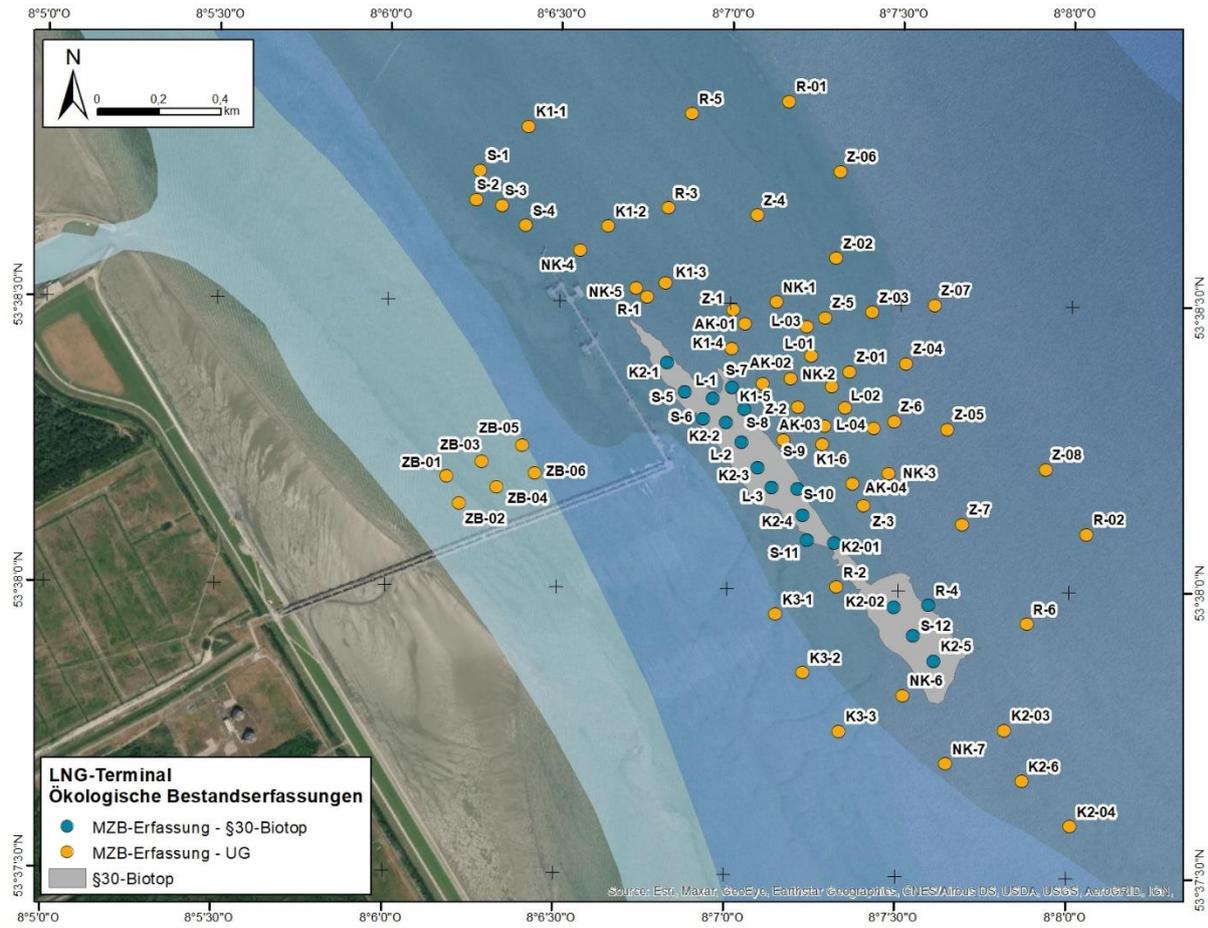
*conchilega* sind häufiger und letztere Art in z.T. hohen Dichten vertreten (Dichte Bestände des Bäumchenröhrenwurms *Lanice conchilega*, vgl. auch Witt 2004). Die Flachwasserbereiche haben für das Makrozoobenthos eine etwas größere Bedeutung als die tieferen Bereiche, da sie v.a. im Gegensatz zu den Rinnen geringere Strömungsgeschwindigkeiten und oft eine höhere Lagestabilität der Sedimente aufweisen. Die Abundanzen sind nach Grotjahn (2006) höher als in den tieferen Bereichen. Eine funktionelle Bedeutung wird insbesondere für die sublitoralen Seitenbereiche entlang der stark genutzten Fahrinne der Jade in der Korridor-/Ausweichfunktion für wandernde Arten des Benthos gesehen. Im tieferen küstennahen Wasser (>5 m) dominieren nach Grotjahn (2006) vagile Anneliden und Arthropoden mit durchschnittlich geringen Besiedlungsdichten die großräumig vielfältige Makrofauna. Hier liegen auch die durch Baggerungen und Schiffsverkehr vorbelastete Fahrinne und die Klappstellen der Jade. In diesen vorbelasteten Bereichen sind Besiedlungsdichten und Artenzahlen gegenüber den Seitenbereichen meist reduziert.

Das Sublitoral der Jade wird in verschiedenen Veröffentlichungen aufgrund der vergleichsweise hohen Vorkommen von Hartsubstraten wie Schill, Kies, Steinen aber auch Torf und Klei als Besonderheit hervorgehoben. Diese Substrate konnten auch bei der umfangreichen Voruntersuchung zum JadeWeserPort in der Fahrinne der Innenjade nachgewiesen werden (BioConsult 2003) sowie im Flachwasser bei Hooksiel (BioConsult 2012). Beide Untersuchungen postulieren eine deutliche Zunahme der Artenvielfalt in hartsubstrat-geprägten Bereichen.

Nach Ausführungen in BioConsult (2007) wurden für die östliche Innenjade im Vergleich zum historischen Zustand (1950er bis 1960er Jahre) Veränderungen im Artenspektrum festgestellt: So war 2002 (Daten zum JadeWeserPort) im Sublitoral eine Zunahme der Annelida und Crustacea zu verzeichnen, während die o.g. Charakterarten der drei Benthos-Variationen in ihrer Verteilung und Abundanz von untergeordneter Bedeutung waren. Zudem wurden aktuell mehr Neozoa festgestellt sowie grundsätzlich eine größere Artenvielfalt, die z.T. methodisch bedingt erklärt wurde, aber andererseits auch Veränderungen des Systems angenommen wurden (BioConsult 2007). Größere Verluste sind hinsichtlich der Vielfalt zoobenthischer Biotope festzustellen (*Sabellaria*-Riffe, Seemoos-Wiesen, Austernbänke, s.u. Biotope).

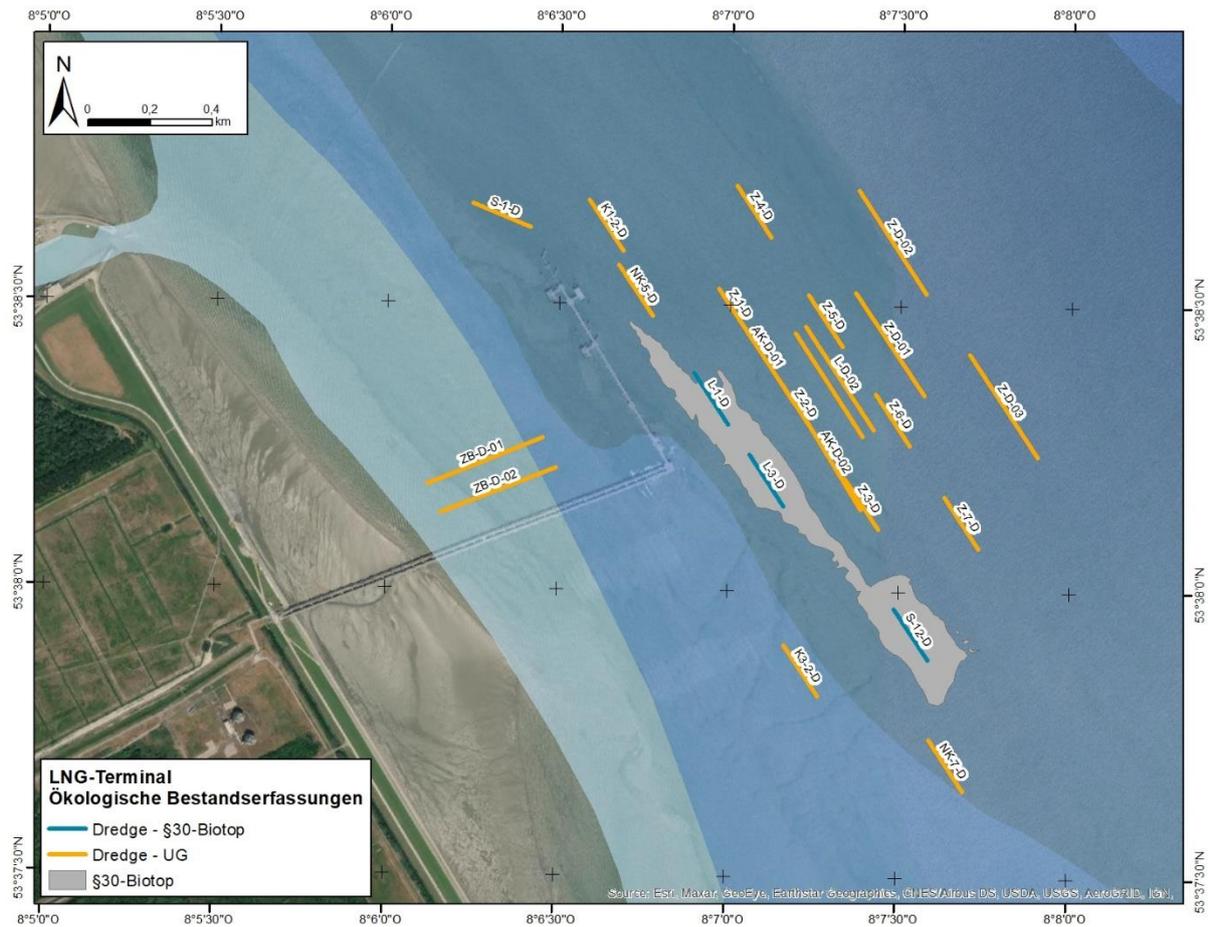
### **Sublitoral – Untersuchungsgebiet**

Vorhabensspezifische Untersuchungen des Makrozoobenthos (In- und Epifauna) wurden im Mai und Oktober 2019 sowie im Mai 2020 an insgesamt 78 Greiferstationen (0,1 m<sup>2</sup> van Veen) mit 202 Greifern (2-3 Parallelen pro Station) und 24 Dredgeholts durchgeführt (BioConsult 2020a). Die drei Kampagnen fanden mit unterschiedlichem Fokus statt und dienten neben der allgemeinen Bestandserfassung auch zur Identifizierung des § 30-Biototyps „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“, welches, abgestimmt mit den Behörden (NLWKN), als Teil des Untersuchungsgebietes vorliegt (Details sind BioConsult 2019, 2020a, b, c zu entnehmen). Die Lage und Kennung der 78 Greifer-Stationen sind in Abbildung 4.2-2 dargestellt, wobei Stationen im Bereich des § 30-Biotops (Kürzel § 30) und Stationen außerhalb des § 30-Biotops (Kürzel UG) farblich getrennt dargestellt sind.



**Abbildung 4.2-2: Lage und Kennung der 78 Stationen für die Erfassung der benthischen wirbellosen Fauna mittels van Veen-Greifer in den Kampagnen Mai und Oktober 2019 und Mai 2020**

Erläuterung: Bereiche: UG = Untersuchungsgebiet ohne Teilbereich § 30 BNatSchG-Biotop (gelbe Punkte), § 30 BNatSchG-Biotop: Teil des Untersuchungsgebietes (graue Fläche und blaue Punkte)



**Abbildung 4.2-3: Lage und Kennung der 24 Schleppstriche für die Erfassung der benthischen Epifauna mittels 1 m-Rahmendredge im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020**

Erläuterung: Bereiche: UG = Untersuchungsgebiet ohne Teilbereich § 30-Biotop (gelbe Striche), § 30 BNatSchG-Biotop: Teil des Untersuchungsgebietes (graue Fläche und blaue Striche)

Insgesamt wurden im Rahmen der drei Kampagnen mit dem Greifer 145 Taxa mit 119 Arten erfasst (Tabelle 4.2-1). Die 119 Arten stammen aus 12 Großtaxa, innerhalb derer die Gruppe der Polychaeta (38 Arten), Crustacea (26 Arten) und Bivalvia (11 Arten) dominierten. Das Artenspektrum umfasste zum einen weit verbreitete im Sediment lebende Arten (Infauna) des Wattenmeeres wie *Scoloplos armiger*, *Limecola balthica*, *Nephtys hombergii*, *Heteromastus filiformis* und *Nephtys cirrosa*, die im Untersuchungsgebiet eine hohe Stetigkeit aufwiesen.

Daneben kam v.a. in groben Sedimenten (Grobsand/Kies/Steine) auch eine vielfältige Hartsubstratfauna mit epibenthischer Lebensweise vor. Hierzu gehören alle Arten der Hydrozoa und Bryozoa sowie die Miesmuschel *Mytilus edulis*, die angeheftet an geogenes und v.a. biogenes (Hydrozoa) Hartsubstrat vorgefunden wurden. Die Bohrmuscheln *Petricolaria pholadiformis* und *Barnea candida* leben bohrend in Hartsubstraten wie Torf und/oder Klei. *Trypetesa lampas* ist eine bohrende Seepockenart, die an den Einsiedlerkrebs *Pagurus bernhardus* assoziiert ist und die Wohngebäude (Schnecken) des Einsiedlerkrebses anbohrt. Der Schwamm *Cliona* spp. ist ebenfalls eine bohrende (Schill) Art. Unter den Hydrozoa kamen Arten der Gattung *Obelia* sowie das Seemoos *Sertularia cupressina* und *Hartlaubella gelatinosa* vor, die unter ungestörten Verhältnissen hochaufwachsende Stöcke ausbilden können. Diese Stöcke bieten durch ihre verzweigte Struktur ein Habitat für weitere an sie assoziierte Arten. Von dieser sekundär an Hartsubstrate assoziierten Fauna (grüne Markierung in Tabelle 4.2-1) kam auch im Vorhabengebiet eine Reihe von Arten vor. Amphipoden (Flohkrebse) wie *Pariambus typicus*, *Stenothoe*

*marina* gehören dazu. Den Asselspinnen (Pycnogonida) und Nudibranchia (*Facelina auriculata*) dienen die Polypen der Hydrozoa als Nahrung und die Stöcke als Ort der Eiablage (Nudibranchia). Kleinere Polychaeten (Myrianiidae) sowie viele Bryozoa und Hydrozoa besiedelten ebenfalls die genannten Hydrozoaarten. Die dekapoden Krebse *Pisidia longicornis* und *Hemigrapsus takanoi* nutzen Steine etc. als Verstecke; sie werden selten in reinen Sandsubstraten angetroffen. Die mit 1-2 cm relativ große Asselspinne *Pycnogonum litorale* hat ihre Cheliceren und Palpen vollständig zurückgebildet und dafür einen Rüssel entwickelt um Anthozoa anzustechen und zu saugen. Entsprechend des lokalen Vorkommens an Hartsubstraten (Kies, Steine, Schill und z.T. Torf), wurden insgesamt 59 von 119 Arten als an Hartsubstrat (obligat oder assoziiert) gebundene epibenthische Arten eingestuft; dies entspricht einem Anteil von rd. 50 %.

**Tabelle 4.2-1: Taxa- / Artenliste der im Mai und Oktober 2019 sowie Mai 2020 beprobten 78 Greifer-Stationen unter Angabe der Stetigkeit (%), mittleren Abundanz (Ind./m<sup>2</sup>) und mittleren Biomasse (Frischgewicht g/m<sup>2</sup>)**

Großtaxon/Familie	Großtaxon/ Taxon/Art	Epi- fauna	RL	Gesamt (78 Stationen)		
				S (%)	Ind./m <sup>2</sup>	FG g/m <sup>2</sup>
<b>Porifera</b>	<b>Porifera</b>					
Clionaidae	<i>Cliona</i> spp.	x		1	X	n.b.
<b>Hydrozoa</b>	<b>Hydrozoa</b>					
Bougainvilliidae	<i>Bimeria vestita</i>	x		1	X	n.b.
Bougainvilliidae	<i>Bougainvillia</i> spp.	x		3	X	n.b.
Bougainvilliidae	Bougainvilliidae indet.	x		3	X	n.b.
Corynidae	<i>Sarsia tubulosa</i>	x		3	X	0,0015
Eudendriidae	<i>Eudendrium</i> spp.	x		3	X	n.b.
Hydractiniidae	<i>Hydractinia echinata</i>	x		3	X	n.b.
Pandeidae	Pandeidae indet.	x		1	X	n.b.
Tubulariidae	<i>Ectopleura larynx</i>	x		10	X	0,0762
Tubulariidae	<i>Ectopleura</i> spp.	x		3	X	n.b.
Tubulariidae	<i>Tubularia indivisa</i>	x		23	X	0,2719
Tubulariidae	Tubulariidae indet.	x		33	X	0,0674
	Anthoathecata indet.	x		6	X	n.b.
Aequoreidae	<i>Aequorea</i> spp.	x		3	X	n.b.
Campanulariidae	Campanulariidae indet.	x		3	X	n.b.
Campanulariidae	<i>Clytia hemisphaerica</i>	x		23	X	n.b.
Campanulariidae	<i>Hartlaubella gelatinosa</i>	x		5	X	0,0307
Campanulariidae	<i>Laomedea angulata</i>	x		1	X	n.b.
Campanulariidae	<i>Obelia bidentata</i>	x		29	X	0,0599
Campanulariidae	<i>Obelia dichotoma</i>	x		9	X	0,0006
Campanulariidae	<i>Obelia</i> spp.	x		46	X	0,0129
Sertulariidae	<i>Sertularia cupressina</i>	x	G	38	X	1,7784
	Leptotheccata indet.	x		1	X	n.b.
<b>Anthozoa</b>	<b>Anthozoa</b>					
Actiniidae	<i>Urticina felina</i>	x	G	1	0,1	1,7949
	Actiniaria indet.	x		36	64,6	17,7625

Großtaxon/Familie	Großtaxon/ Taxon/Art	Epi- fauna	RL	Gesamt (78 Stationen)		
				S (%)	Ind./m <sup>2</sup>	FG g/m <sup>2</sup>
<b>Bryozoa</b>	<b>Bryozoa</b>					
Cribrilinidae	<i>Cribrilina punctata</i>	x		1	X	
Electridae	<i>Aspidelectra melolontha</i>	x		1	X	
Electridae	<i>Conopeum reticulum</i>	x		33	X	
Electridae	<i>Electra monostachys</i>	x	R	9	X	
Electridae	<i>Electra pilosa</i>	x		45	X	
Scrupariidae	<i>Scruparia ambigua</i>	x		1	X	
Alcyoniidae	Alcyoniidae indet.	x		8	X	
Alcyoniidae	<i>Alcyonidium condylocinereum/ Alcyonioides mytili</i>	x		3	X	
Alcyoniidae	<i>Alcyonidium hydrocoalitum</i>	x		3	X	
Alcyoniidae	<i>Alcyonidium parasiticum</i>	x	G	21	X	
Arachnidiidae	<i>Arachnidium fibrosum</i>	x		8	X	
Farrellidae	<i>Farrella repens</i>	x		18	X	
Hypophorellidae	<i>Hypophorella expansa</i>	x		3	X	
Nolellidae	<i>Anguinella palmata</i>	x		28	X	
<b>Nemertea</b>	<b>Nemertea</b>					
	Nemertea indet.			10	1,1	0,0263
<b>Oligochaeta</b>	<b>Oligochaeta</b>					
Naididae	<i>Tubificoides benedii</i>			13	7,1	0,0079
	Oligochaeta indet.			6	0,4	0,0002
<b>Polychaeta</b>	<b>Polychaeta</b>					
Glyceridae	<i>Glycera alba</i>			5	0,3	0,0178
Goniadidae	<i>Goniadella bobrezkii</i>			3	0,1	0,0004
Nephtyidae	<i>Nephtys caeca</i>			36	4,1	0,1923
Nephtyidae	<i>Nephtys cirrosa</i>			36	2,8	0,1540
Nephtyidae	<i>Nephtys hombergii</i>			46	4,3	0,4225
Nephtyidae	<i>Nephtys longosetosa</i>			6	0,6	0,0440
Nephtyidae	<i>Nephtys spp.</i>			32	2,1	0,0128
Nereididae	<i>Alitta succinea</i>			1	0,1	0,0022
Nereididae	<i>Alitta virens</i>			1	0,1	0,0279
Nereididae	<i>Eunereis longissima</i>			13	1,9	0,0814
Nereididae	<i>Hediste diversicolor</i>			1	0,1	0,0358
Nereididae	Nereididae indet.			4	0,3	0,0007
Pholoidae	<i>Pholoe baltica</i>			1	0,1	0,0001
Phyllodocidae	<i>Eteone longa</i>			5	0,2	0,0007
Phyllodocidae	<i>Phyllodoce mucosa</i>			4	0,1	0,0012
Polynoidae	<i>Gattyana cirrhosa</i>			1	0,1	0,0221
Polynoidae	<i>Malmgrenia arenicolae</i>			1	0,1	0,0001
Syllidae	<i>Myrianida prolifera</i>	x		1	0,1	0,0000
Syllidae	<i>Myrianida sanmartini</i>	x		4	0,4	0,0002
Syllidae	<i>Myrianida spp.</i>	x		1	0,1	0,0000
Spionidae	<i>Aonides paucibranchiata</i>			1	0,1	0,0000

Großtaxon/Familie	Großtaxon/ Taxon/Art	Epi- fauna	RL	Gesamt (78 Stationen)		
				S (%)	Ind./m <sup>2</sup>	FG g/m <sup>2</sup>
Spionidae	<i>Pygospio elegans</i>			19	5,4	0,0036
Spionidae	<i>Scolelepis (Scolelepis) foliosa</i>			3	0,1	0,0306
Spionidae	<i>Scolelepis</i> spp.			1	0,1	0,0000
Spionidae	<i>Spio goniocephala</i>			1	0,1	0,0002
Spionidae	<i>Spio martinensis</i>			18	1,5	0,0026
Spionidae	<i>Spiophanes bombyx</i>			6	0,3	0,0007
Ampharetidae	Ampharetidae indet.			1	0,1	0,0001
Cirratulidae	<i>Chaetozone setosa</i> agg.			1	0,1	0,0002
Cirratulidae	<i>Tharyx killariensis</i>			3	0,1	0,0002
Pectinariidae	<i>Lagis koreni</i>			5	0,3	0,0681
Terebellidae	<i>Lanice conchilega</i>			4	0,2	0,0358
Terebellidae	<i>Neoamphitrite figulus</i>			1	0,1	0,1526
Capitellidae	<i>Capitella</i> spp.			6	0,3	0,0009
Capitellidae	Capitellidae indet.			3	0,3	0,0003
Capitellidae	<i>Heteromastus filiformis</i>			41	2,5	0,0211
Capitellidae	<i>Mediomastus fragilis</i>			4	0,4	0,0005
Capitellidae	<i>Notomastus latericeus</i>			14	1,8	0,1457
Magelonidae	<i>Magelona johnstoni</i>			3	0,2	0,0018
Magelonidae	<i>Magelona mirabilis</i>			29	3,6	0,0470
Magelonidae	<i>Magelona</i> spp.			4	0,1	0,0002
Opheliidae	<i>Ophelia borealis</i>			4	0,1	0,0100
Opheliidae	<i>Ophelia</i> spp.			1	0,0	0,0002
Orbiniidae	<i>Scoloplos armiger</i>			76	25,4	0,8607
<b>Bivalvia</b>	<b>Bivalvia</b>					
Pharidae	<i>Ensis leei</i>			4	0,3	0,2683
Semelidae	<i>Abra alba</i>			10	1,9	0,1948
Semelidae	<i>Abra</i> spp.			4	0,4	0,0004
Tellinidae	<i>Fabulina fabula</i>			4	0,1	0,0265
Tellinidae	<i>Limecola balthica</i>			51	5,9	0,5333
Lasaeidae	<i>Kurtiella bidentata</i>			14	1,5	0,0071
Lasaeidae	<i>Tellimya ferruginosa</i>			1	0,0	0,0001
Pholadidae	<i>Barnea candida</i>			4	0,3	0,0095
Mytilidae	<i>Mytilus edulis</i>	x		29	125,7	0,0218
Nuculidae	<i>Nucula nitidosa</i>			3	0,1	0,0017
Veneridae	<i>Petricolaria pholadiformis</i>			6	0,8	0,0438
Veneridae	<i>Venerupis corrugata</i>		G	1	0,1	0,1408
	Bivalvia indet.			1	0,1	0,0000
<b>Gastropoda</b>	<b>Gastropoda</b>					
Retusidae	<i>Retusa obtusa</i>	x		4	0,2	0,0006
Ellobiidae	<i>Myosotella myosotis</i>	x	1	1	0,0	0,0008
Facelinidae	<i>Facelina auriculata</i>	x	2	1	0,1	0,0038
<b>Pycnogonida</b>	<b>Pycnogonida</b>					
Nymphonidae	<i>Nymphon brevirostre</i>	x		4	0,9	0,0040

Großtaxon/Familie	Großtaxon/ Taxon/Art	Epi- fauna	RL	Gesamt (78 Stationen)		
				S (%)	Ind./m <sup>2</sup>	FG g/m <sup>2</sup>
Phoxichilidiidae	<i>Anoplodactylus petiolatus</i>	x		5	0,6	0,0004
Pycnogonidae	<i>Pycnogonum litorale</i>	x		5	1,0	0,0780
	<i>Pycnogonida</i> indet.	x		4	0,2	0,0004
<b>Crustacea</b>	<b>Crustacea</b>					
Trypetesidae	<i>Trypetesa lampas</i>	x		1	0,0	
Balanidae	<i>Balanus crenatus</i>	x		8	25,1	0,1962
	<i>Balanomorpha</i> indet.	x		6	37,6	0,0532
Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia elegans</i>			26	9,1	0,0165
Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>			26	1,9	0,0091
Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia pelagica</i>			24	2,9	0,0111
Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia sarsi</i>			10	0,8	0,0021
Bathyporeiidae	<i>Bathyporeia</i> spp.			5	0,3	0,0007
Caprellidae	<i>Pariambus typicus</i>	x		3	0,2	0,0000
Corophiidae	<i>Corophiidae</i> indet.			3	0,1	0,0002
Corophiidae	<i>Corophium volutator</i>			1	0,1	0,0001
Dulichidae	<i>Dyopedos monacanthus</i>			1	0,1	0,0000
Melitidae	<i>Abludomelita obtusata</i>	(x)		1	0,0	0,0002
Oedicerotidae	<i>Pontocrates altamarinus</i>			5	0,2	0,0003
Photidae	<i>Photis reinhardi</i>	x		3	0,2	0,0001
Stenothoidae	<i>Stenothoe marina</i>	x		3	0,2	0,0001
Urothoidae	<i>Urothoe poseidonis</i>			4	0,1	0,0004
Diastylidae	<i>Diastylis bradyi</i>			1	0,0	0,0006
Carcinidae	<i>Carcinus maenas</i>	x		8	0,7	0,1504
Crangonidae	<i>Crangon crangon</i>	x		14	0,6	0,1137
Crangonidae	<i>Crangon</i> spp.	x		3	0,1	0,0001
Paguridae	<i>Pagurus bernhardus</i>	x		1	0,1	0,0101
Polybiidae	<i>Liocarcinus holsatus</i>			1	0,0	0,2117
Porcellanidae	<i>Pisidia longicornis</i>	x		1	0,1	0,0004
Varunidae	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	x		1	0,1	0,0003
	<i>Brachyura</i> indet.	x		1	0,0	0,0003
	<i>Caridea</i> indet.	x		1	0,0	0,0001
Idoteidae	<i>Idotea linearis</i>	x		1	0,1	0,0059
Mysidae	<i>Gastrosaccus spinifer</i>	x		37	8,7	0,3033
Mysidae	<i>Mesopodopsis slabberi</i>	x		3	0,1	0,0009
Mysidae	<i>Neomysis cf. americana</i>	x		1	0,1	0,0004
Mysidae	<i>Neomysis</i> spp.	x		4	0,1	0,0010
Mysidae	<i>Schistomysis kervillei</i>	x		23	1,3	0,0289
Mysidae	<i>Schistomysis</i> spp.	x		10	0,5	0,0096
	<i>Mysida</i> indet.	x		3	0,1	0,0005
<b>Echinodermata</b>	<b>Echinodermata</b>					
Asteriidae	<i>Asterias rubens</i>	x		1	0,1	0,0530
Amphiuridae	<i>Amphipholis squamata</i>	x		3	0,1	0,0003
Amphiuridae	<i>Amphiura filiformis</i>			1	0,1	0,0009

Großtaxon/Familie	Großtaxon/ Taxon/Art	Epi- fauna	RL	Gesamt (78 Stationen)		
				S (%)	Ind./m <sup>2</sup>	FG g/m <sup>2</sup>
Ophiuridae	<i>Ophiura</i> spp.	x		1	0,0	0,0011
	<b>Gesamtartenzahl <math>\Sigma</math> 119</b>	<b><math>\Sigma</math> 59</b>	<b><math>\Sigma</math> 7</b>			

Erläuterung:

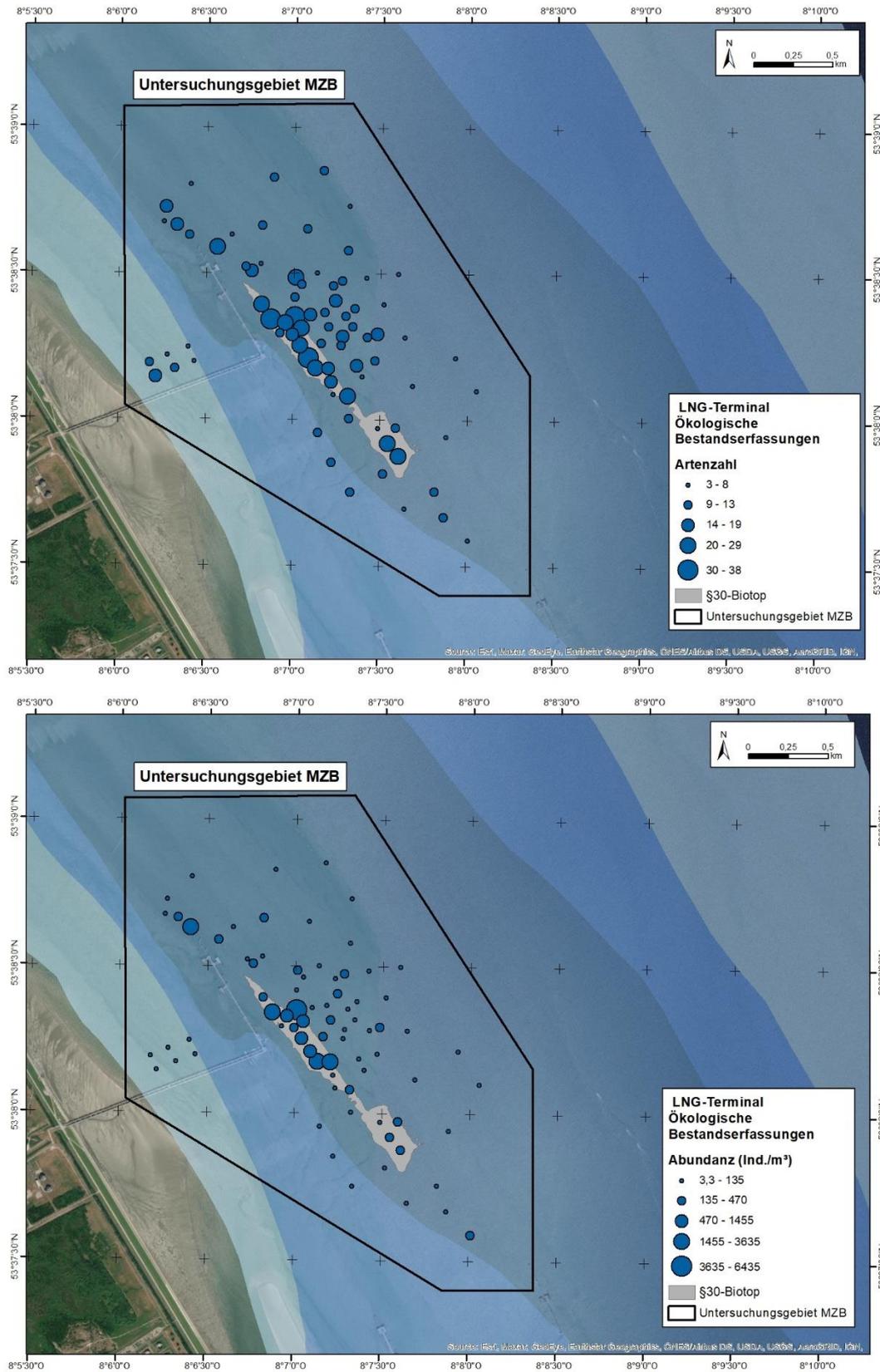
Rote Liste (RL)-Kategorie nach RACHOR et al. (2013), blau hinterlegte Zelle: bei der Ermittlung der Gesamtartenzahl nicht als eigenständige Art gezählt, X = Taxon/Art nur mit der Präsenz (keine Abundanz) erfasst, da koloniebildend, orange hinterlegte Felder: Arten mit obligater Bindung an Hartsubstrat oder bohrende Arten, grün hinterlegt: an Habitatbildner (Hydrozoa) assoziierte Hartsubstratsiedler, N = 78 Stationen mit 202 Greiferproben

Im gesamten Untersuchungsgebiet kamen insgesamt 7 Arten der Roten Liste nach RACHOR et al. (2013) vor (Tabelle 4.2-1). Hiervon wies die Schnecke *Myosotella myosotis* mit der Kategorie „1“ (vom Aussterben bedroht) den höchsten Gefährdungsgrad auf. Allerdings kann der Einzelfang dieser Art eher als Zufall angesehen werden, da das eigentliche Habitat die Außendeichswiesen/Salzwiesen sind und die Schnecke normalerweise im Sublitoral nicht vorkommt (Glöer 2002, S.291). Von den übrigen 6 Arten wies die Fadenschnecke *Facelina auriculata* (Nudibranchia) mit der Kategorie „2“ (stark gefährdet) einen höheren Gefährdungsgrad auf. Diese Art kam nur im Mai 2019 an einer Station (S-5) mit einem Exemplar vor. Die Fadenschnecke ernährt sich von den Polypen verschiedenen Hydrozoen wie z.B. *Obelia* spp. und *Tubularia* spp., welche an der Station ebenfalls mit größeren Exemplaren vorkamen. Zur Kategorie „R“ (selten, geographische Restriktion) gehörte die Bryozoe *Electra monostachys*, die an 9 Stationen v.a. im Mai 2020 vorkam. Die übrigen 4 Rote Liste-Arten sind mit der Kategorie „G“ (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) klassifiziert. Hierzu gehörten das Seemoos *Sertularia cupressina*, welches lokal mit hoch aufwachsenden Kolonien vorkam sowie das Moostierchen *Alcyonidium parasiticum*. Die Seedahlie *Urticina felina* (Actiniaria) wurde mit einem großen Exemplar im Mai 2019 an Station S-10 auf einem Stein siedelnd vorgefunden. Die Gemeine Teppichmuschel *Venerupis corrugata* (Synonym *Venerupis pullastra*) kam im Mai 2019 nur an Station S-7 vor. Diese Art kommt im Wattenmeer in Bereichen mit gröberem Sediment vor.

Die mittlere Artenzahl im Untersuchungsgebiet lag bei 13 Arten pro Station, wobei räumliche Unterschiede in der Artenvielfalt zu beobachten waren.

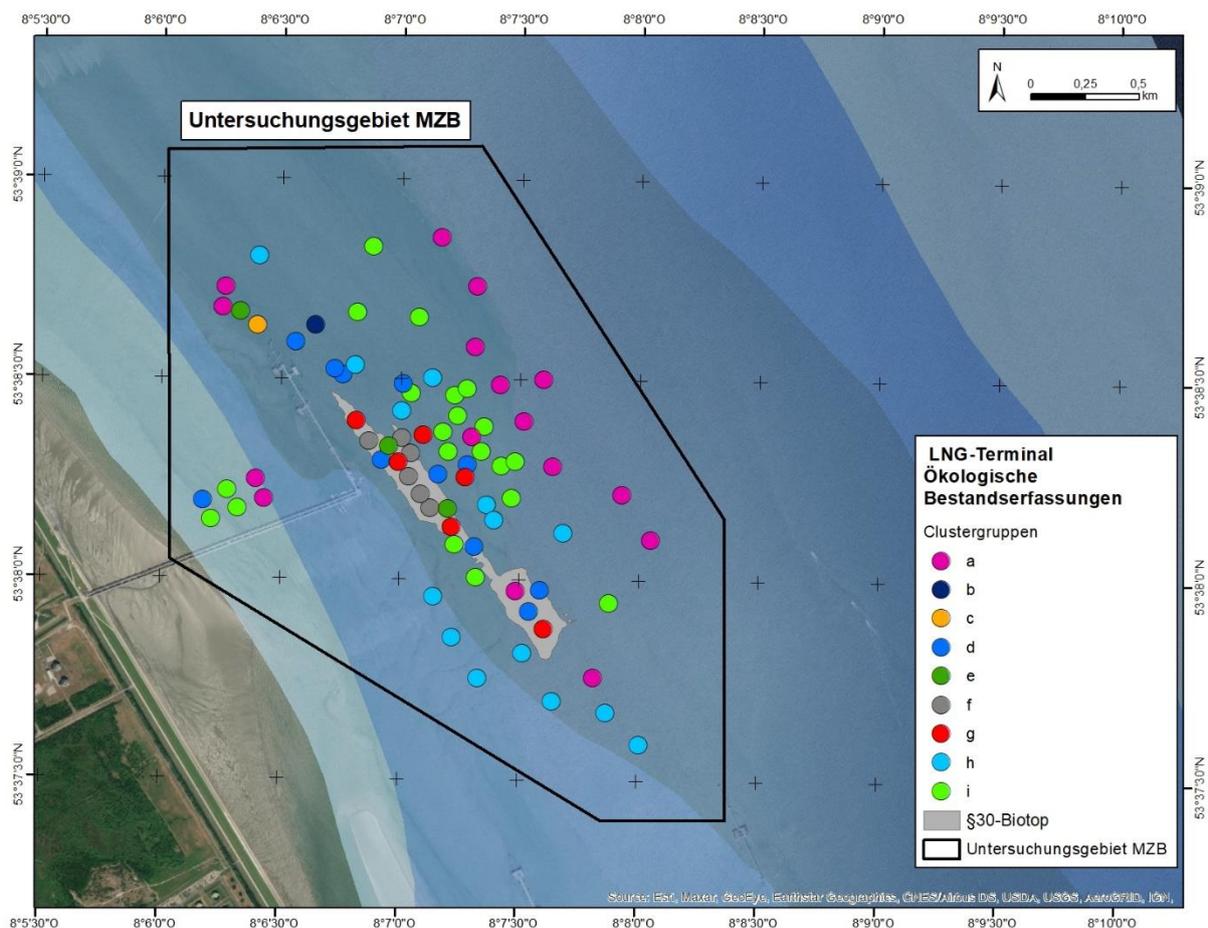
Abbildung 4.2-4 verdeutlicht die räumliche Verteilung der mittleren Artenzahlen pro Station im Untersuchungsgebiet anhand von fünf Kategorien. Das § 30-Biotop wies an den meisten Stationen sehr hohe (30 – 38 Arten) bis hohe (20 – 29 Arten) Artenzahlen auf. Stationen nordwestlich und östlich des § 30-Biotops zeigten eine hohe bis mittlere (14 bis 19 Arten) Artenvielfalt. Dies waren z.T. Flächen, die im SideScan ein spezifisches Signal gegeben haben und im Frühjahr 2019 als *Sabellaria*-Verdachtsflächen (s. S1 bis S4 in Abbildung 4.2-2) eingeordnet wurden (BioConsult 2019). Ein Vorkommen von lebenden *Sabellaria* hat sich nicht bestätigt, jedoch wurden mehrere unbelebte Geröll-Stücke gefangen. Mit zunehmender Nähe zum Fahrwasser kamen überwiegend geringere Artenzahlen (3 bis 8 Arten pro Station) vor. Die acht landnahen Stationen im Flachwasserbereich wiesen geringe bis mittlere Artenzahlen auf.

Ein ähnliches räumliches Bild ergibt sich für die mittlere Abundanz der Stationen (Abbildung 4.2-4) die im Bereich des § 30-Biotops deutlich höher war als in den anschließenden Bereichen Richtung Fahrwasser und Richtung Land.



**Abbildung 4.2-4: Gesamtartenzahlen und mittlere Abundanz (5 Kategorien) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020 beprobt wurden**

Die multivariaten Analysen der Arten-Abundanz-Struktur zeigten, dass sich die Unterschiede der Besiedlungsstruktur v.a. mit der Lage der Stationen im Untersuchungsgebiet und den dort vorherrschenden Sedimenten in Beziehung setzen ließen. In Abbildung 4.2-5 ist die Lage der Stationsgruppen dargestellt, die sich anhand einer Clusteranalyse mit SIMPROF-Test signifikant anhand der Arten-Abundanzstruktur unterscheiden. So waren die artenarmen Stationen in Fahrwassernähe und lokal in morphologisch dynamischen Bereichen (Übergang zum Eulitoral, Ränder des Untersuchungsgebietes) der Gruppe „a“ zugeordnet. Diese Bereiche waren von wenigen, mobilen Arten wie Schwebgarnelen (*Gastrosaccus spinifer* und *Schistomysis kervillei*) geprägt. Ein Großteil der Stationen vereinte sich in den Gruppen „h“ und „i“, die Feinsand- sowie Mittelsand-/Grobsand-dominiert waren und keine nennenswerten Anteile an Hartsubstraten (Kies/Steine) aufwiesen. Prägende Arten dieser Bereiche waren neben *Scoloplos armiger* v.a. Arten der Infauna wie *Nephtys cirrosa*, *Nephtys combergii*, *Limecola balthica*, *Bathyporeia gulliamsoniana* und *Bathyporeia elegans*, deren relative Abundanz von der dominanten Korngröße abhängt. So war *Nephtys cirrosa* als eine Leitart der Mittel- bis Grobsande anzusehen. Insgesamt wird deutlich, dass sich in Analogie zu den heterogenen Sedimenten auch die Besiedlungsstruktur kleinräumig unterscheidet. Die Stationen im § 30-Biotop separierten sich hinsichtlich ihrer Arten-Abundanzstruktur von den übrigen Stationen (Gruppen d, e, f, g). Im Biotop dominierten v.a. epibenthische Arten (z.B. *Sertularia cupressina*, *Tubularia indivisa*, *Balanus crenatus*, *Electra pilosa*, *Mytilus edulis*). Lokal kommen diese artenreichen Stationen auch außerhalb des § 30-Biotops vor.



**Abbildung 4.2-5: Räumliche Darstellung der Stationsgruppen aus der Clusteranalyse (SIMPROF 1 % Signifikanz) im Untersuchungsgebiet**

Die Unterschiede zwischen der Besiedlung im § 30-Biotop und dem restlichen Untersuchungsgebiet sind in Tabelle 4.2-2 anhand charakteristischer Besiedlungskennwerte und den dominanten/prägenden Arten vergleichend gegenübergestellt. Der Vergleich verdeutlicht noch einmal die hohe Wertigkeit des § 30-Biotops.

**Tabelle 4.2-2: Kenngrößen und Kennwerte der Besiedlung sowie dominante, seltene und besondere Arten in den Bereichen UG und § 30-Biotop**

<b>Kenngröße</b>	<b>UG</b>	<b>§ 30</b>
<b>Anzahl Stationen</b>	<b>60</b>	<b>18</b>
Gesamt-Taxazahl	91	114
Gesamt-Artenzahl	73	99
Anzahl RL-Arten	3	7
Anzahl Epifauna-Arten	45	60
Mittlere Artenzahl/Station	10,3	22,1
Mittlere Artenzahl Epibenthos/Station	4,5	12,6
Mittlere Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> /Station)	119	1.193
Mittlere Biomasse (FG g/m <sup>2</sup> /Station)	4	103
Stetige Arten	<i>Scoloplos armiger</i> <i>Limecola balthica</i> <i>Nephtys hombergii</i>	<i>Scoloplos armiger</i> Actiniaria indet. <i>Electra pilosa</i>
Dominanz Abundanz	Balanomorpha indet. <i>Scoloplos armiger</i> <i>Bathyporeia elegans</i>	<i>Mytilus edulis</i> Actiniaria indet. <i>Balanus crenatus</i>
Dominanz Biomasse	Actiniaria indet. <i>Limecola balthica</i> <i>Scoloplos armiger</i>	Actiniaria indet. <i>Urticina felina</i> <i>Sertularia cupressina</i>
Seltene Arten	<i>Barnea candida</i> * <i>Petricolaria pholadiformis</i> *	<i>Cliona</i> spp.* <i>Urticina felina</i> * <i>Facelina auriculata</i> * <i>Neoamphitrite figulus</i> * <i>Petricolaria pholadiformis</i> *
Besondere Arten assoziiert an Habitatbildner (bei guter Ausprägung der Habitatbilner wie z.B. <i>Sertularia</i> , <i>Obelia</i> , <i>Tubularia</i> )		<i>Nymphon brevirostre</i> <i>Anoplodactylus petiolatus</i> <i>Pariambus typicus</i> <i>Stenothoe marina</i> <i>Myrianida prolifera</i> <i>Myrianida sanmartini</i> <i>Facelina auriculata</i>
Grobsand-Arten Arten der <i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft (fett) und charakteristisch für Grobsand-Kies-Schill	<b><i>Goniadella bobrezkii</i></b> <b><i>Nephtys cirrosa</i></b> <b><i>Bathyporeia elegans</i></b>	<b><i>Aoinides paucibranchiata</i></b> <b><i>Goniadella bobrezkii</i></b> <b><i>Nephtys cirrosa</i></b> <b><i>Nephtys caeca</i></b> <b><i>Nephtys longosetosus</i></b> <b><i>Bathyporeia elegans</i></b> <i>Venerupis corrugata</i> <i>Amphipholis squamata</i> <i>Hemigrapsus takanoi</i> <i>Pisidia longicornis</i>

Quelle: BioConsult (2020a)

## Eulitoral

Die Besiedlung des Eulitorals weist räumliche Unterschiede auf, die v.a. durch die Dauer der Überflutung, die Hydrodynamik und die Sedimente bestimmt werden (z.B. Linke 1939, Meyer & Michaelis 1979, Reise 1985). Besondere Besiedlungen zeigen z.B. Seegraswiesen, Muschelbänke oder

Seemooswiesen. Auf Basis einer Zusammenstellung historischer Bestandserfassungen bis 1978 wird von BioConsult (2007) für das Eulitoral der Innenjade eine Gesamtartenzahl von 120 Taxa angegeben. Diese hohe Artenvielfalt der Jadewatten im Vergleich zu anderen Wattgebieten Niedersachsens wird durch den hohen Salzgehalt begründet, der einer Reihe von sublitoralen Arten des Wattenmeeres das Vordringen in die Gezeitenzone ermöglicht (Meyer & Michaelis 1979).

Aufgrund von Eindeichungen sind seit 1900 ca. 68 % des Eulitorals am westlichen Ufer der Innenjade verschwunden, sodass sich ausgedehnte Wattflächen der Innenjade heutzutage auf das Hohe Weg-Watt reduzieren. Die Besiedlung des Hohe Weg-Watts wurde in Meyer & Michaelis (1979) für 17 anhand physiographischer Kriterien unterscheidbarer Biotope beschrieben. Hierbei gehörten die lagestabileren dunklen Sandwatten mit einer gut entwickelten Mikrophytobenthos-Gemeinschaft zum häufigsten Habitat. Das Makrozoobenthos der dunklen Sandwatten wird durch stetige Arten wie *Arenicola marina*, *Nephtys hombergii*, *Scoloplos armiger*, *Cerastoderma edule*, *Macoma balthica*, *Pygospio elegans*, *Urothoe poseidonis*, *Bathyporeia sarsi*, *Janice conchilega* und *Magelona mirabilis* geprägt. Daneben finden sich „helle Sandwatten“, „Mischböden“, „Steilhänge“, „Schlickböden“, „Hartböden“, „Schillbänke“, „Brandungswälle“ sowie zoobenthische Biotope (Miesmuschel), phytobenthische Biotope (Seegras, Makroalgen, Queller) und weitere. Die Abundanz in den einzelnen Habitaten wird oftmals nur von wenigen Arten dominiert. Insbesondere in lagestabilen Misch- und Schlickwatten können dabei aber einzelne Arten sehr hohe Dichten (>10.000 Ind./m<sup>2</sup> bis 100.000 Ind./m<sup>2</sup>) erreichen. Generell sind Bereiche die natürlicherweise von starken Sandumlagerungen (z.B. Strände vor Mellum, Brandungswälle) geprägt sind, nur von wenigen Arten in geringer Abundanz besiedelt.

Am westlichen Ufer der Innenjade finden sich überwiegend nur sehr schmale Sandwatten, die erst nördlich von Hooksiel breiter werden. Die Watten im Untersuchungsgebiet weisen eine Breite von maximal 500 m südlich der Transportbrücke auf. Die Wattbereiche im Untersuchungsgebiet wurden im Rahmen von zwei Beprobungen in den Jahren 2003 (BioConsult 2004) und 2012 (BioConsult 2013) mit Stechrohren quantitativ an jeweils 10 Stationen erfasst. Die Untersuchung 2012 deckte den Bereich zwischen Hooksiel bis Voslapper Groden ab; die Untersuchung 2003 wurde zwischen Hooksiel und Wilhelmshaven durchgeführt. Ein Teil der 2003 erhobenen Bereiche ist heute durch den JadeWeserPort überbaut, sodass für diese Bestandsdarstellung nur die Stationen E1 bis E5 (Hooksiel bis Tankerlöschbrücke) berücksichtigt wurden. Bei den Sedimenten handelte es sich in beiden Untersuchungen um sandige Substrate (Feinsandanteil überwiegend 90 %), die nur vereinzelt eine leichte Schlickauflage aufwiesen. Die oxidierte Schicht war zwischen 2 bis 7 cm stark. Hieran schloss sich eine graue bis schwärzliche Sandschicht an, wie in Abbildung 4.2-6 dargestellt. Über weite Bereiche kann das Eulitoral dem Typus helle Sandwatten bis Mischwatten zugeordnet werden. Bereiche mit einem höheren Schlickanteil kamen nur partiell als schmaler Saum am Ufer vor. Ein qualitativer Vergleich der Watttypen deutet an, dass zwischen 2003 und 2012 ein Rückgang der Mischwatten zugunsten der Sandwatten erfolgte.



**Abbildung 4.2-6: Eulitorales Sandwatt im Untersuchungsgebiet (Erfassung 2012)**

Quelle: Foto: BioConsult (2013)

Im Eulitoral wurden 36 Taxa des Makrozoobenthos aus vier Großgruppen identifiziert (Tabelle 4.2-3), wobei 2003 mit 28 Taxa eine deutlich höhere Artenzahl als 2012 mit 17 Taxa beobachtet wurde. Die mittlere Artenzahl pro Station lag 2003 bei 12,8 Taxa und 2012 bei 4,3. Die stetigen Arten waren in beiden Erhebungen die Wattschnecke *Peringia ulvae* und die Polychaeten *Nephtys hombergii*. Weitere Arten, die in einer der beiden Untersuchungen stetig auftraten, waren die Polychaeten *Scoloplos armiger*, *Magelona mirabilis*, *Hediste diversicolor* und die Schnecke *Retusa obtusa*. Auffällig ist die geringe Artenvielfalt der Muscheln 2003 gegenüber 2012. Die numerisch dominante Art beider Untersuchungen war *Peringia ulvae*. 2003 kamen zudem juvenile Herzmuscheln (*Cerastoderma edule*) in hoher Abundanz vor. Der Bäumchenröhrenwurm *Lanice conchilega* sowie die Sandklaffmuschel *Mya arenaria* gehörten nur 2002 zu den häufigen Arten.

**Tabelle 4.2-3: Artliste des Makrozoobenthos im Untersuchungsgebiet in 2012 und 2003 unter Angabe der artspezifischen Stetigkeit (%), der mittleren Abundanz (Ind./m<sup>2</sup>) und Biomasse (FG g/m<sup>2</sup>)**

Art / Taxon	2012		2002	
	Stetigkeit (%)	(Ind./m <sup>2</sup> )	Stetigkeit (%)	(Ind./m <sup>2</sup> )
<b>Bivalvia</b>				
<i>Cerastoderma edule</i>			80	6.035,0
<i>Ensis leei</i>			20	1,7
<i>Limecola balthica</i>	20	15	60	23,3
<i>Mya arenaria</i>			80	110,0
<i>Mytilus edulis</i>			40	81,7
<b>Gastropoda</b>				
<i>Peringia ulvae</i>	80	268,8	100	10.018,3
<i>Retusa obtusa</i>			60	11,7
<b>Polychaeta</b>				

Art / Taxon	2012		2002	
	Stetigkeit (%)	(Ind./m <sup>2</sup> )	Stetigkeit (%)	(Ind./m <sup>2</sup> )
<i>Arenicola marina</i>	20	15	40	5,0
<i>Bylgides sarsi</i>	10	7,5	20	3,3
<i>Capitella capitata</i>				
<i>Capitella spp.</i>	20	45	40	5,0
<i>Eteone longa</i>			20	5,0
<i>Eunereis longissima</i>			40	3,3
<i>Harmothoe sarsi</i>			20	1,7
<i>Hediste diversicolor</i>			40	8,3
<i>Heteromastus filiformis</i>			40	61,7
<i>Lanice conchilega</i>			40	213,3
<i>Magelona mirabilis</i>	30	22,5	20	3,3
<i>Marenzelleria sp.</i>			40	13,3
<i>Nephtys caeca</i>	10	7,5		
<i>Nephtys hombergii</i>	90	86,3	100	13,3
<i>Nephtys cf. longosetosa</i>			20	1,7
<i>Nephtys spp.</i>	50	45	20	3,3
<i>Phyllodoce mucosa</i>			20	1,7
<i>Pygospio elegans</i>	10	10	80	81,7
<i>Scoloplos armiger</i>	60	90		
<i>Spio martinensis</i>			20	1,7
<i>Spio symphyta</i>	10	7,5		
<b>Crustacea</b>				
<i>Balanus improvisus</i>			60	185,0
<i>Bathyporeia elegans</i>	10	7,5		
<i>Bathyporeia sarsi</i>	10	7,5		
<i>Bodotria pulchella</i>	10	7,5		
<i>Bodotria spp.</i>	10	7,5		
<i>Carcinus maenas</i>			60	11,7
<i>Corophium volutator</i>			20	1,7
<i>Crangon crangon</i>	20	15	40	13,3

Erläuterung: 2012: N = 10 Stationen a 3 parallelen Stechröhrproben von 132 cm<sup>2</sup> (BioConsult 2013), 2002: N = 5 Stationen a 1 parallelen Stechröhrprobe zu drei Zeitpunkten (Juni, August, Oktober 2003, BioConsult 2004)

### Zoobenthische Biotope

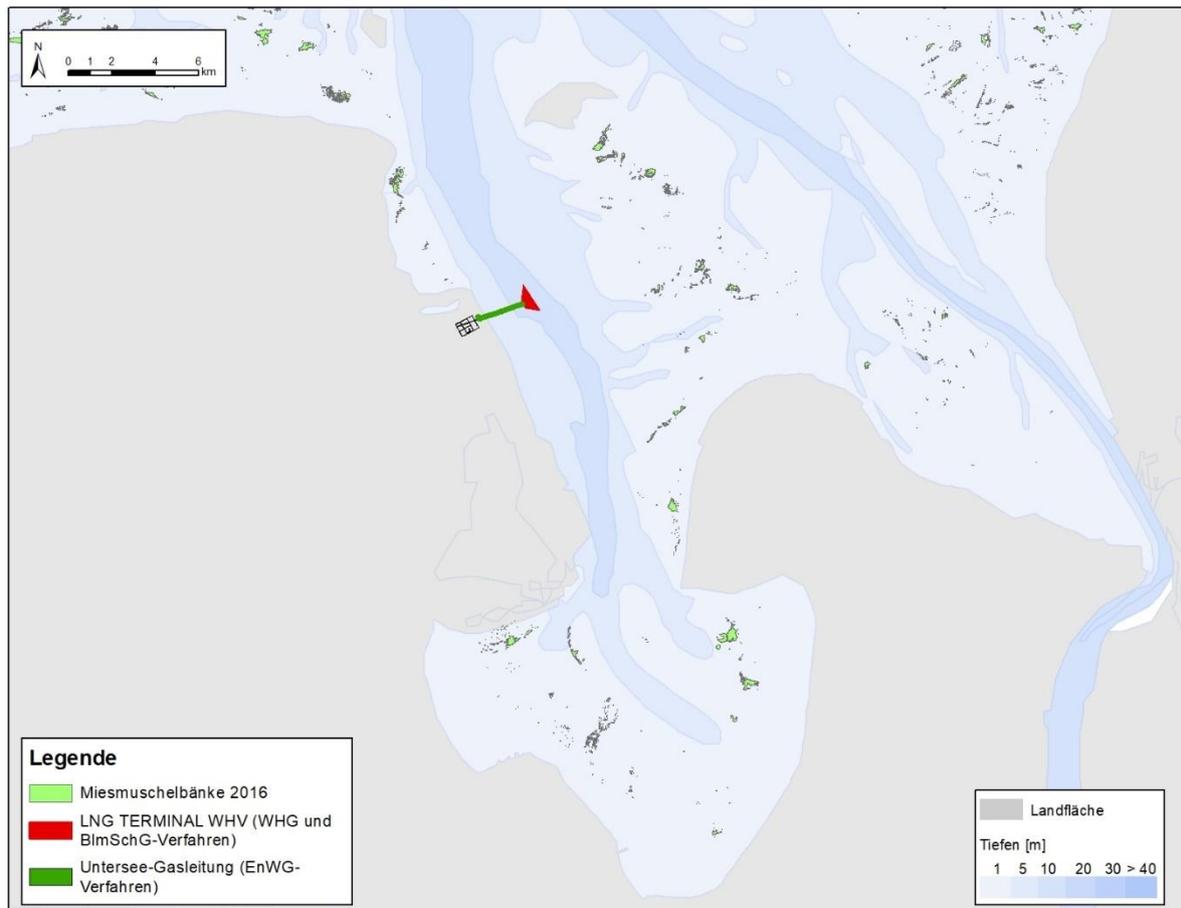
Größere Verluste sind im zeitlichen Vergleich hinsichtlich der Vielfalt zoobenthischer Biotope festzustellen. Schuster (1952), Dörjes et al. (1969) und Vorberg (2005) verweisen noch auf historische Vorkommen größerer *Sabellaria*-Riffe am Übergang zum Jadebusen sowie westlich der Insel Mellum. Diese Riffe wurden in späteren Untersuchungen nur als unbelebte Reste wiedergefunden (Dörjes 1992, Vorberg 2005). Ein lebendes *Sabellaria*-Riff wurde aufgrund der hell gefärbten Bruchstücke

(abgestorbene Bruchstücke sind dunkel) und der nachgewiesenen lebenden Einzelnachweise durch Aquamarin (2001) bei Hooksiel vermutet. Spätere Untersuchungen fanden jedoch nur unbelebte Reste (z.B. BioConsult 2003). Im Rahmen der Bestandserfassung zum JadeWeserPort wurden aber Nachweise lebender Einzelnachkommen für drei Standorte in der westlichen Innenjade erbracht (BioConsult 2003). Aktuell sind keine lebenden *Sabellaria*-Riffe im niedersächsischen Wattenmeer bekannt. Auch die vorhabenspezifisch durchgeführten Untersuchungen fanden nur unbelebte Bruchstücke alter Vorkommen. Mit dem Verschwinden der *Sabellaria*-Riffe verringerte sich gleichzeitig der Lebensraum von *Clione celata*, die Nacktschnecken *Facelina drummondi*, *F. coronata*, die Polychaeten *Nereis fucata* und *Nereis succinea* (s. Schuster 1952).

Über das Vorkommen sublitoraler Muschelbänke liegen keine Informationen vor, da diese Habitate nicht flächendeckend untersucht werden. Die ehemals in der Nordsee und im Wattenmeer weit verbreitete Europäische Auster (*Ostrea edulis*) starb im eu- und sublitoralen Wattenmeer mit den letzten Bänken in den 1940er Jahren aus (Hayer et al. 2019). Die Überfischung, veränderte hydrodynamische und klimatische Bedingungen sowie Krankheitserreger werden als Hauptgrund für das Aussterben der Europäischen Auster angesehen (z.B. Gercken & Schmidt 2014, Hayer et al. 2019). Im Wattenmeer siedelten Populationen, die genetisch an die extremen Lebensbedingungen des Wattenmeeres angepasst waren. Daher konnten Verluste nicht mit Populationen aus anderen Regionen ausgeglichen werden und Wiederansiedlungsversuche scheiterten (Hayer et al. 2021). Somit verschwand auch mit der Europäischen Auster eine gesamte Biozönose (Möbius 1877) aus dem Wattenmeer.

In lagestabileren Flachwasserbereichen von Rinnen und Prielen finden Miesmuscheln geeignete Siedlungsbedingungen. Seit 1998 breitet sich die eingewanderte Pazifische Auster (*Magallana gigas*) im niedersächsischen Wattenmeer aus (Wehrmann & Schmidt 2005) und besiedelt dort das flache geschützte Sublitoral nahe der Niedrigwasserlinie. Der östliche Bereich inkl. des Untersuchungsgebietes bietet aufgrund der Dynamik weniger geeignete Siedlungsräume für riffbildende Muscheln. Auf Basis der vorliegenden Literatur und vorhabenspezifischen Erfassungen kann ein Vorkommen von sublitoralen Muschelbänken im Untersuchungsgebiet ausgeschlossen werden.

Miesmuscheln bilden im Eulitoral des Wattenmeeres dichte Bestände, die seit der Einwanderung der Pazifischen Auster zunehmend Mischpopulationen aufweisen (Folmer et al. 2017). Ein Monitoring der eulitoralen Bestände findet jährlich nach standardisierten Methoden statt (z.B. Millat & Herlyn 2004). In der Innenjade kommen eulitorale Muschelbänke nur im Wattbereich nördlich von Hooksiel und auf dem östlich anschließenden Hohe Weg-Watt vor (s. Abbildung 4.2-7). Im Rahmen der Bestandserfassung 2003, 2012 und der vorhabenspezifischen Biotopkartierung (IBL Umweltplanung 2021) wurden keine Muschelbänke auf den Wattflächen festgestellt.



**Abbildung 4.2-7: Vorkommen eulitoraler Muschelbänke (*Mytilus edulis/Magallana gigas*) 2016**

Quelle:

Daten: NUMIS Geoserver

Seemoosbänke besiedeln im Wattenmeer v.a. das Sublitoral und bestehen überwiegend aus der Art *Sertularia cupressina* und vereinzelt aus *Hydrallmania falcata*. In der Jade kamen historisch ausge dehnte Seemooswiesen vor (Eichelbaum 1913). Die Wiesen befanden sich fast alle im westlichen Bereich der Innenjade an den Eingängen zu den großen Baljen des Hohe Weg-Watts (Jaklin et al. 2007). In der Ahne südlich von Eckwarderhörne lag eine größere Bank sowie eine kleinere im Vareler Fahrwasser im Jadebusen. Die flächenhafte Analyse der Seemoosvorkommen nach Eichelbaum (1913) ergab für die Jade eine Fläche von insgesamt 3,37 km<sup>2</sup> (Jaklin et al. 2007). Interessanterweise berichten Meyer & Michaelis (1979), dass *Sertularia cupressina* auf dem Hohe Weg ausgeprägte Bestände im Eulitoral aufwies. Generell wurden auf dem Hohe Weg einige Aufwuchsarten, die in anderen Wattbereichen ausschließlich im Sublitoral auftreten, im Eulitoral gefunden. Aktuelle Vorkommen im Sublitoral sind nicht bekannt. Zwar wird Seemoos nicht mehr kommerziell genutzt, dennoch ist eine Beeinträchtigung durch grundberührende Fischerei sowie durch Eutrophierung anzunehmen (Wagler et al. 2009). Im Untersuchungsgebiet kam *Sertularia cupressina* häufiger in den Greifer- und Dredgeproben vor. Die gefangenen Mengen liefern aber keine Hinweise, dass zusammenhängende Wiesen vorkommen.

#### 4.2.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Bestands erfolgt anhand eines fünfstufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 4.2-4) in Anlehnung an den Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (BfG 2011).

Die Zuordnung zu den Wertstufen erfolgt verbal-argumentativ. Bei der Bewertung wird auf die Besonderheiten der einzelnen Teillebensräume eingegangen.

Die westliche Innenjade stellt einen anthropogen überprägten Lebensraum dar, der durch Eindeichung und Ausbauten der Fahrrinne (Vertiefung, Stromlenkung) in seiner Hydromorphologie deutlich verändert wurde. Hinzu kommen weiterhin zu hohe Nährstoffgehalte, klimatische Veränderungen sowie eine touristische Nutzung der landnahen Wattflächen. Im Sublitoral entspricht die Artenzusammensetzung nicht mehr vollständig dem Referenzzustand. So fehlen heutzutage im Sublitoral der Innenjade Biotoptypen (*Sabellaria*-Riffe, Bänke der europäischen Auster, sublitorale Seegrasswiesen, ausgedehnte Seemooswiesen), deren Leitarten verschwunden sind und damit auch die daran eine assoziierte Fauna von Rückgängen betroffen war.

**Tabelle 4.2-4: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere – Makrozoobenthos**

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von sehr hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung entspricht vollständig oder nahezu vollständig dem historischen Referenzzustand.</li> <li>– Die Abundanz lebensraumtypischer Arten zeigt kaum Anzeichen anthropogener Störungen.</li> <li>– Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten, auch in höherer Abundanz, vor.</li> <li>– Die Regenerierbarkeit der Habitats ist kaum möglich, Quellpopulationen (z.B. <i>Sabellaria</i>-Riffe) fehlen in der Umgebung.</li> <li>– Das Gebiet erfüllt überregional wichtige Funktionen</li> </ul>
4 hoch	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von hoher Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– entspricht weitgehend dem historischen Referenzzustand.</li> <li>– Die Abundanz lebensraumtypischer Arten zeigt geringe Anzeichen für anthropogene Störungen.</li> <li>– Es kommen viele gefährdete bzw. geschützte Arten vor, wobei viele davon nur in geringer Abundanz auftreten.</li> <li>– Die Regenerierbarkeit der Habitats ist möglich (mehrere Jahre), Quellpopulationen sind in der weiteren Umgebung vorhanden.</li> <li>– Das Gebiet erfüllt regional wichtige Funktionen</li> </ul>
3 mittel	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von mittlerer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz lebensraumtypischer Arten zeigt größere Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein mäßiger Teil der typspezifischen Arten selten ist.</li> <li>– Gefährdete oder geschützte Arten kommen vor.</li> <li>– Die Regenerierbarkeit der Habitats ist möglich (1-2 Jahre), Quellpopulationen sind in der nahen Umgebung vorhanden.</li> <li>– Das Gebiet erfüllt bedeutsame allgemeine Funktionen</li> </ul>
2 gering	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz lebensraumtypischer Arten zeigt deutliche Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein großer Teil der gefährdeten oder geschützten Arten fehlen oder nur vereinzelt vorkommen.</li> <li>– Die Regenerierbarkeit der Habitats ist kurzfristig möglich (&lt;1 Jahr), Quellpopulationen sind in der nahen Umgebung vorhanden.</li> <li>– Das Gebiet weist defizitäre Funktionen auf</li> </ul>
1 sehr gering	Der Bestand des Makrozoobenthos ist von sehr geringer Wertigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Artenzusammensetzung weicht sehr deutlich von den typspezifischen Gemeinschaften ab.</li> <li>– Die Abundanz lebensraumtypischer Arten zeigt sehr deutliche Anzeichen anthropogener Störungen, so dass ein großer Teil der lebensraumtypischen Arten sehr selten ist oder fehlt.</li> <li>– Gefährdete oder geschützte Arten fehlen.</li> <li>– Das Gebiet hat keine funktionale Bedeutung</li> </ul>

Das Makrozoobenthos im Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ wird für den dritten Bewirtschaftungszeitraum insgesamt mit einem „mäßigen“ ökologischen Zustand bewertet (FGG Weser 2020).

### **Bewertung Sublitoral**

Die Bestandsaufnahmen im Untersuchungsgebiet zeigten, dass das Sublitoral räumlich sehr unterschiedlich ausgeprägt war.

Das § 30-Biotop wies bedingt durch das Vorkommen von Hartsubstraten eine überdurchschnittlich hohe Artenvielfalt auf, deren Artzusammensetzung sich durch das Vorkommen einer gut ausgeprägten Epibenthos-Gemeinschaft deutlich von der Umgebung absetzte. Alle insgesamt vorgefundenen sieben Arten der Roten Liste nach Rachor et al. (2013) kamen dort vor. Die Werte für die Besiedlungsdichte und auch Biomasse waren ebenfalls höher als in den benachbarten Bereichen. Das Biotop erfüllt regional wichtige Funktionen als Trittsteinbiotop und die Regeneration wird – sofern die Hartsubstrate erhalten bleiben – wahrscheinlich mehrere Jahre betragen. Dem § 30 BNatSchG-Biotop wird die **Wertstufe 5 (sehr hoch)** zugeordnet.

Der Bereich in Fahrrinnennähe (lokal auch einzelne Stationen in morphologisch sehr dynamischen Bereichen), wies dagegen eine geringe Artenvielfalt, Abundanz und Biomasse auf. Es dominierten vagile Crustaceen wie Schwebgarnelen während die eigentliche Infauna unterrepräsentiert war. Der Fahrrinnenrand erfüllt somit nur noch geringe Funktionen und ist in seinem Bestand schnell durch benachbarte Bereiche regenerierbar. Dem Fahrrinnenrand wird daher die **Wertstufe 2 (gering)** zugeordnet.

Das übrige Untersuchungsgebiet wies überwiegend typische Arten der Weichböden in durchschnittlicher Abundanz auf wie sie auch aus früheren Erhebungen beschrieben sind. Lokal konnten artenreiche Stationen (Nähe zum § 30 BNatSchG-Biotop) mit besonderen benthischen Strukturen (Aufwuchsgemeinschaften) beobachtet werden, aber auch artenärmere Stationen (morphologisch dynamische Bereiche). Wenige Arten der Roten-Liste waren lokal vertreten. Die Regenerationsfähigkeit der Benthosgemeinschaften kann variieren. Eine Regeneration ist durch das Einwandern von mobilen Arten aus benachbarten Bereichen sowie durch Rekrutierungsprozesse über Larvalstadien in kürzerer Zeit möglich (1-2 Jahre). Die Bereiche erfüllen allgemeine bis lokal auch regional bedeutsame Funktionen. Insgesamt werden diese Bereiche der **Wertstufe 3-4 (mittel bis hoch)** zugeordnet.

### **Bewertung Eulitoral**

Der schmale Wattstreifen des Untersuchungsraumes war durch charakteristische Infauna-Arten des Eulitorals besiedelt, wobei 2012 ein gegenüber 2003 deutlich verringertes Artenspektrum vorhanden war und typische Muscheln der Mischwatten weitestgehend fehlten. Arten der Roten Liste nach Rachor et al. (2013) kamen nicht vor. Die mittlere Artenzahl pro Station war 2012 mit 4,3 Arten gering und deutlich niedriger als 2003 mit 13 Arten pro Station. Auch die artspezifischen Abundanzen lagen 2012 unterhalb der ansonsten für landnahe Wattbereiche dokumentierten Werte. Im Allgemeinen entsprach das Artenspektrum und die Besiedlungsdichte dem einer verarmten Wattenzönose sandiger Sedimente. Das dichte Vorkommen juveniler Herzmuscheln in 2003 zeigte noch eine Bedeutung der Wattbereiche als Brutwatt, die 2012 nicht beobachtet wurde. Ob die Veränderungen z.T. methodisch (nur ein Erfassungszeitpunkt in 2012) bedingt sind, ist unklar. Eine vorhabensspezifische Erfassung anhand der aktuellen Besiedlungsstatus bewertet werden kann, lag nicht vor. Die Regenerationsfähigkeit der Wattflächen nach Störungen ist hoch, eine Wiederherstellung erfolgt in der Regel innerhalb eines kurzen Zeitraumes (wenige Jahre). Aufgrund der geringen Besiedlungskennwerte ist die Funktion der Watten als Brutstätte des Makrozoobenthos sowie Nahrungshabitat für Rast- und Brutvögel und Fische defizitär. Auf der

Grundlage der vorliegenden Daten wird das Benthos dieses Teilbereiches der **Wertstufe 2-3 (gering bis mittel)** zugeordnet.

#### 4.2.2 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Tiere – Teil Makrozoobenthos ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt. Da die Bestandsbeschreibungen jedoch auf den Planzustand 2021 zugeschnitten waren, erfolgt an dieser Stelle eine kurze textliche und graphische Ergänzung, um die Besiedlungsstrukturen in den jetzigen Vorhabenbereichen zu charakterisieren. Hierbei wird die Betrachtung auf die Greiferproben reduziert, da die Dredgeproben weniger Hinweise auf räumliche Muster geben (BioConsult 2020a).

Insgesamt 11 Stationen befinden sich in der Zufahrt (davon 5 innerhalb des Baggerbereiches) und eine Station in der Liegewanne. Von den 18 Stationen mit denen das Makrozoobenthos im KMFFk\*-Biotop erfasst wurde, liegen 12 Stationen innerhalb der südl. Nachlaufschleppe. In der nördlichen Nachlaufschleppe liegen 4 Stationen und der südl. Böschungsbereich ist mit 3 Stationen erfasst. In der nachstehenden Tabelle 4.2-5 sind einige Kennwerte für diese Bereiche gelistet.

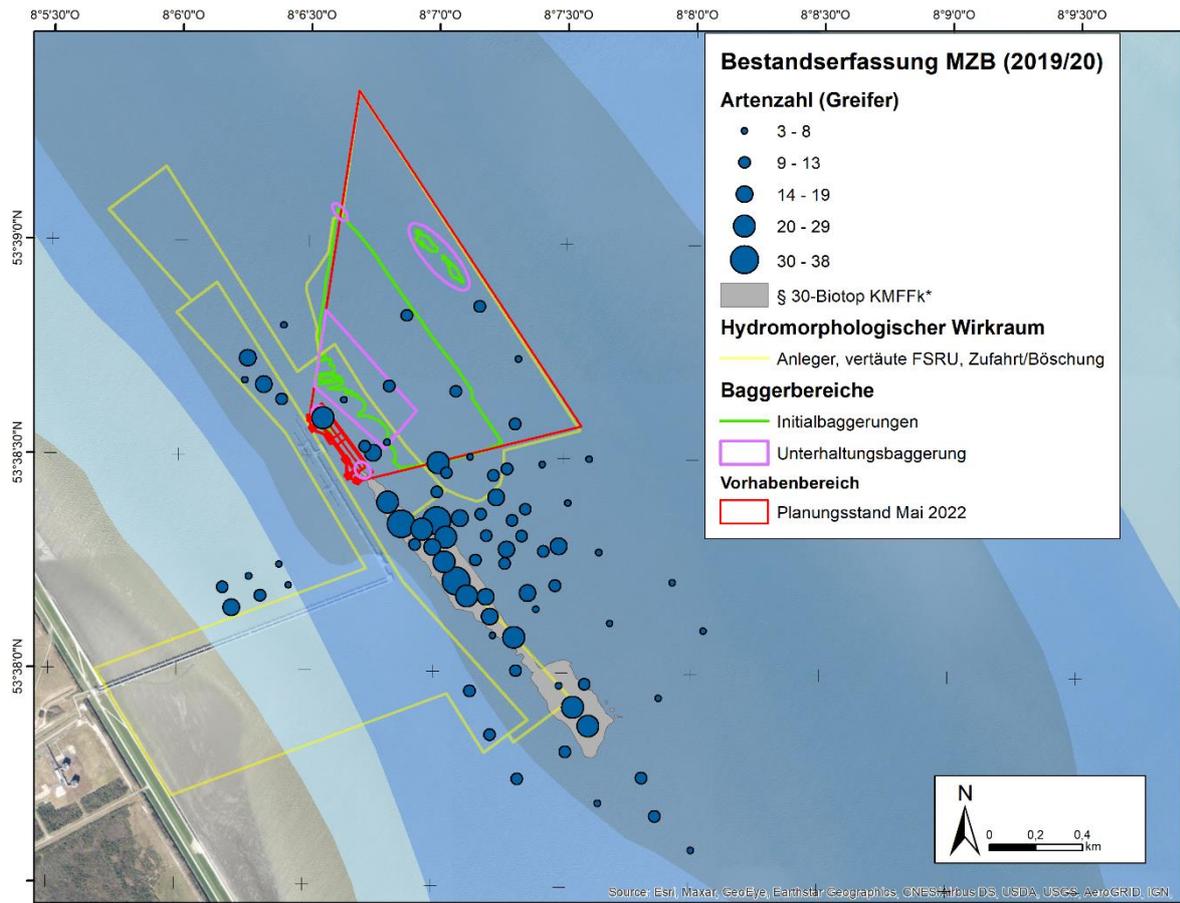
Die eine Station in der Liegewanne ist mit 23 Arten im Vergleich zum gesamten UG außerhalb des KMFFk\*-Biotops (s. Tabelle 4.2-2 und Abbildung 4.2-8) als artenreich zu bezeichnen. Arten der Roten Liste sind nur mit der Bryozoe *Alcyonidium parasiticum* vertreten. Die Abundanz und v.a. die Biomasse liegen oberhalb der durchschnittlichen Besiedlungskennwerte des gesamten UG. Das Makrozoobenthos weist eine Reihe von sessilen Hartsubstratarten auf, aber keine artenreiche Begleitfauna größerer Habitatbildner (Hydrozoa-Stöcke) wie sie im KMFFk\*-Biotop vorkommen. Als besondere Arten sind die zwei Muscheln *Petricolaria pholadiformis* und *Barnea candida* zu nennen, die in Torf- und Kleibereichen zu finden sind und seltene/besondere Arten innerhalb des Wattenmeeres sind. Diese gehören neben dem Polychaeten *Scoloplos armiger* und *Pygospio elegans* sowie unbestimmten Actiniaria auch zu den numerisch dominanten Arten. In Abbildung 4.2-9 sind die Ergebnisse der Clusteranalyse mit Darstellung des jetzigen Planungsstandes dargestellt. Die Station in der Liegewanne wird der Gruppe „d“ zugeordnet. Diese Gruppe kommt auch innerhalb des KMFFk\*-Biotops vor sowie in den Ausläuferbereichen des Biotops (östl. Nahbereich der Liegewanne) und z.T. im südlichen Böschungsbereich. Diesen Bereichen wird die **Wertstufe 4 (hoch)** zugeordnet.

Die Zufahrt (inkl. südl. Böschung) weist mit 10,6 Arten/Station eine mäßige Artenvielfalt auf. Arten der Roten Liste sind mit dem Seemoos *Sertularia cupressina* und der Bryozoa *Electra monostachys* vertreten. Auch die Abundanz und Biomasse entspricht der durchschnittlichen Besiedlung des gesamten UG außerhalb des KMFFk\*-Biotops (s. Tabelle 4.2-2). Die Besiedlung der Zufahrt weist räumliche Unterschiede auf und es kommen mehrere Assoziationen vor, wie die Ergebnisse der Clusteranalyse zeigen (Abbildung 4.2-9). In der Nähe der Liegewanne sind vereinzelt artenreichere Stationen aus der Gruppe „d“ anzutreffen. In dem mittleren Bereich der Zufahrt (Sandrücken) wurden alle drei Stationen der Gruppe „i“ zugeordnet, die eine mittlere Artenvielfalt aufweisen und von Mittelsand dominiert sind. Prägende Arten sind hier *Scoloplos armiger*, *Nephtys cirrosa*, *Nephtys hombergii*, *Limecola bathica* sowie

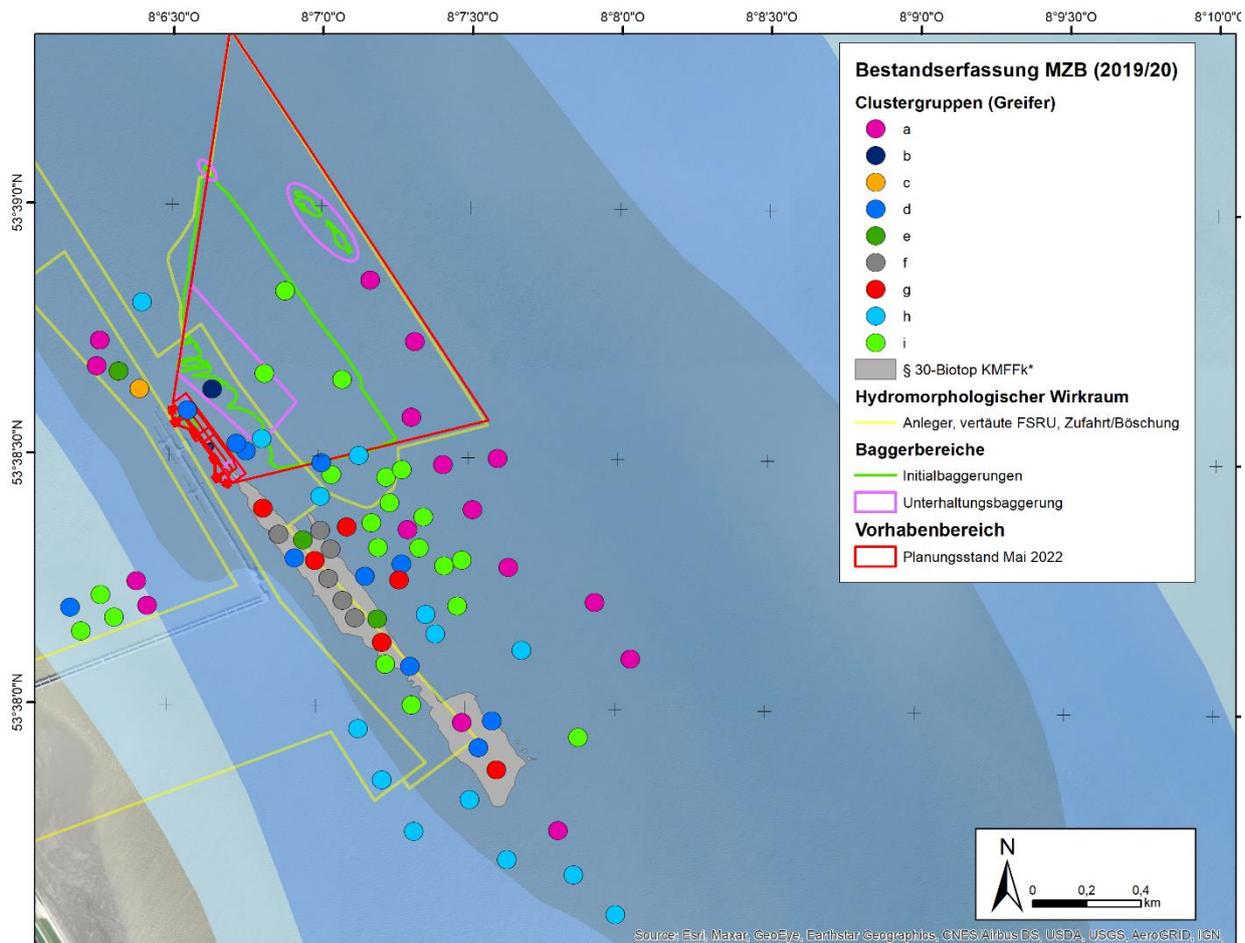
*Bathyporeia elegans* und *Bathyporeia gulliamsoniana*. Weiter in Richtung Fahrwasser wurden 3 Stationen der Gruppe „a“ zugeordnet, die durch eine sehr geringe Artenzahl und v.a. mobile Arten wie Schwebgarnelen geprägt waren. Dem Zufahrtbereich innerhalb des Baggerbereiches wird die **Wertstufe 3 (mittel)** und dem Zufahrtbereich in Fahrrinnenähe die **Wertstufe 2 (gering)** zugeordnet.

**Tabelle 4.2-5: Kenngrößen und Kennwerte der Besiedlung sowie numerisch dominante und seltene und besondere Arten im Vorhabengebiet und den hydromorphologisch relevanten Wirkräumen (Nachlaufschleppen)**

Kenngröße	Zufahrt und südl. Böschung	Liegewanne	südl. Nachlaufschleppe	nördl. Nachlaufschleppe
Anzahl Stationen	14	1	13 (davon 12 im § 30 BNatSchG-Biotop)	4
Anzahl RL-Arten	2	1	5	1
Mittlere Artenzahl/Station	10,6	23	20,5	11,8
Mittlere Artenzahl Epibenthos/Station	4,4	9	12,5	5,3
Mittlere Abundanz (Ind./m <sup>2</sup> /Station)	101,8	183	820,6	650
Mittlere Biomasse (FG g/m <sup>2</sup> /Station)	3,4	9,77	77,16	13,23
Stetige Arten	<i>Scoloplos armiger</i> <i>Limecola balthica</i> <i>Nephtys cirrosa</i> <i>Tubulariidae</i> indet.		<i>Scoloplos armiger</i> <i>Actinaria</i> indet. <i>Sertularia cupressina</i> <i>Nephtys caeca</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Obelia bidentata</i>	<i>Limecola balthica</i> <i>Actinaria</i> indet. <i>Scoloplos armiger</i> <i>Nephtys hombergii</i> <i>Schistomysis kervillei</i>
Dominanz Abundanz	<i>Bathyporeia elegans</i> <i>Scoloplos armiger</i> <i>Gastrosaccus spinifer</i> <i>Limecola balthica</i>	<i>Scoloplos armiger</i> <i>Petricolaria pholadiformis</i> <i>Actinaria</i> indet. <i>Barnea candida</i> <i>Pygospio elegans</i>	<i>Scoloplos armiger</i> <i>Actinaria</i> indet. <i>Mytilus edulis</i> <i>Balanus crenatus</i>	<i>Actinaria</i> indet. <i>Scoloplos armiger</i> <i>Mytilus edulis</i> <i>Limecola balthica</i> <i>Nephtys caeca</i>
Besondere und seltene Arten	einige Hartsubstratsiedler, keine sekundäre Begleitfauna von epibenthischen Habitatbildnern, sowie <i>Petricolaria pholadiformis</i> als seltene/besondere Art (Torfanteile)	einige Hartsubstratsiedler, keine sekundäre Begleitfauna von epibenthischen Habitatbildnern, wenige seltene/besondere Arten wie <i>Petricolaria pholadiformis</i> und <i>Barnea candida</i> (Torfanteile)	viele Hartsubstratarten inkl. sekundärer Begleitfauna sowie viele seltene und besondere Arten (s. Charakterisierung § 30-Biotop in Tab. 4.2-2)	einige Hartsubstratsiedler, keine sekundäre Begleitfauna von epibenthischen Habitatbildnern, keine besonderen oder seltenen Arten



**Abbildung 4.2-8: Gesamtartenzahlen (5 Kategorien) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020 beprobt wurden und Darstellung des Planungsstand 2022 (Vorhaben und Wirkräume)**



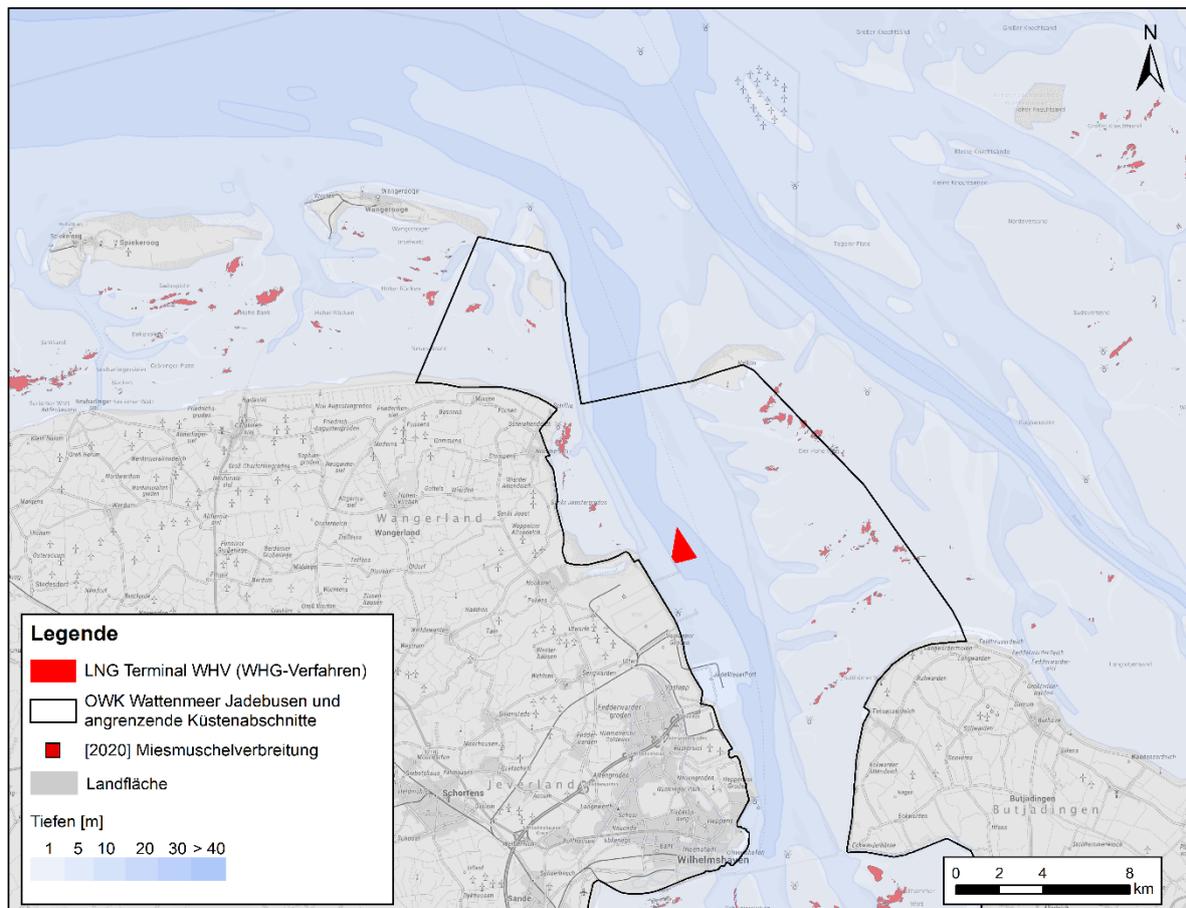
**Abbildung 4.2-9: Räumliche Darstellung der Stationsgruppen aus der Clusteranalyse (SIM-PROF 1 % Signifikanz) für die 78 Stationen, die im Mai und Oktober 2019 und Mai 2020 beprobt wurden und Darstellung des Planungsstand 2022 (Vorhaben und Wirkräume)**

Der Bereich der südlichen Nachlaufschleppe mit den 13 Stationen entspricht weitestgehend den Charakterisierungen des Makrozoobenthos wie sie für das gesamte § 30 BNatSchG-Biotop (KMFFk\*) beschrieben wurden (vgl. Kap. 4.2.1.2) und wird an dieser Stelle nicht wiederholt. Dem Bereich des § 30 BNatSchG-Biotops in der südlichen Nachlaufschleppe wird die **Wertstufe 5 (sehr hoch)** zugeordnet.

Die nördliche Nachlaufschleppe wurde mit 4 Stationen beprobt und weist vergleichbar zur Zufahrt eine mittlere Artenvielfalt auf. Als Rote Liste Art wurde nur *Sertularia cupressina* nachgewiesen. Die Abundanz ist jedoch im Vergleich zum gesamten UG höher, was aber v.a. in der hohen Anzahl juveniler Seepocken begründet war, die auf Schill bzw. kleineren Steinen siedelten. Die Biomasse ist ebenfalls höher als im Gesamtgebiet, da dort aufgrund der lokal vorkommenden Kiese und Steine auch Actiniaria vermehrt siedelten, die ein hohes Individualgewicht aufweisen. Neben einigen sessilen Hartsubstratartern wurden keine besonderen oder seltenen Arten angetroffen. Dem Bereich wird die **Wertstufe 3 (mittel)** zugeordnet.

Eine aktuelle Darstellung der eulitoralischen Muschelbänke (Stand 2022) zeigt Abbildung 4.2-10. Die Lage der Muschelbänke (Mischmuscheln/Pazifische Auster) hat sich gegenüber dem Stand von 2016 nicht nennenswert verändert. Die Distanz zu den nächstgelegenen Muschelbänken im Wattbereich bei Hooksiel beträgt 2.500 m. Über das Vorkommen sublitoralischer Muschelbänke liegen auch aktuell keine Informationen vor, da diese Habitate nicht flächendeckend untersucht werden.

Weitere besondere Habitate kamen im gesamten UG nicht vor.



**Abbildung 4.2-10: Vorkommen eulitoraler Muschelbänke (*Mytilus edulis/Magallana gigas*) 2020**

Quelle: Daten: NUMIS Geoserver

### 4.2.3 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Makrozoobenthos sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Flächeninanspruchnahme (Bau, Anlage, Betrieb)
- Schallimmissionen (Bau, Betrieb)
- Erschütterung/Vibration (Bau, Betrieb)
- Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung (Bau, Betrieb)
- Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Anlage)

Eine Betrachtung des Wirkpfades „Eintrag von Schadstoffen“ erfolgt nicht, da die Sedimente im Baubereich keine erhöhte Schad- und Nährstoffbelastung aufweisen (Nowak 2019, 2022). Die Wirkfaktoren Raumaufhellung/Blendung sowie visuelle Effekte/Beunruhigung sind für das Makrozoobenthos hinsichtlich einer Bestandsänderung nicht betrachtungsrelevant. Zudem finden die Bauarbeiten und Baggerungen tagsüber statt. Der mit den Bauarbeiten des Anlegerkopfes und Baggerungen verbundene Schiffs-lärm sowie die betriebsbedingte Zunahme des Schiffsverkehrs (An- und Ablegen des LNG-Tankers mit vier Schleppern) hat nach jetzigem Kenntnisstand keine Auswirkungen auf das Makrozoobenthos, die

in einer Veränderung des Bestandes resultieren. Hinsichtlich der Wirkfaktoren Schallemissionen und Erschütterung/Vibration wird auf die Rammungen zur Pfahlgründung fokussiert, da sie die maßgebliche Lärmquelle innerhalb des Vorhabens sind.

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

#### **4.2.3.1 Maßnahme 1 (Anlegerkopf)**

##### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Der Bau des Anlegerkopfes erfolgt von See aus mit entsprechenden Schiffen, die vor Ort durch Abstützung oder Abankerung zur Haltung der Position während der Bauarbeiten befestigt werden. Hierdurch kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens über einen Zeitraum von ca. 28 Wochen, wobei die jeweils in Anspruch genommene Fläche je nach Bauabschnitt wechselt und jeweils nur über einen kurzen Zeitraum besteht. Durch die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe kommt es in den betroffenen Weichböden zu einer erhöhten Mortalität des Makrozoobenthos (v.a. oberflächennah siedelnder Arten) durch Störung der oberflächennahen Sedimente (mechanischer Druck). Nach Baubeendigung steht die Fläche dem Makrozoobenthos wieder zur Verfügung. Da insgesamt nur eine kleine Fläche betroffen ist, wird neben der Ansiedlung meroplanktischer Larven die Einwanderung von Adulten und Juvenilen aus der direkten Umgebung eine wesentliche Rolle spielen (Günther 1992, Smith & Brumsickle 1989). Aufgrund der Lebensweise und Mobilität der prägenden Arten in diesem Teil des UG (z.B. *Scoloplos armiger*, *Bathyporeia elegans*, *Nephtys cirrosa*, *Gastrosaccus spinifer*, *Limecola balthica*), ist insgesamt von einer schnellen Wiederbesiedlung innerhalb eines Jahres auszugehen. Längerfristige Unterschiede zwischen dem Makrozoobenthos in den betroffenen Flächen einerseits und der Umgebung andererseits können sich dann ergeben, wenn es durch die Störung zu einem Verlust an Siedlungssubstrat kommt. Da in diesen Abschnitten als Ausläufer des KMFFk\*-Biotops auch Hartsubstrate (Schill, Kies, Steine) oberflächennah anstehen, kann es durch den mechanischen Druck lokal zu Verlusten an Siedlungssubstrat für die dort nachgewiesenen Actiniaria, Bryozoa und Hydrozoa kommen. Eine geringe Veränderung der Besiedlungsstruktur (Verlust epibenthischer Hartsubstratarten) ist durch die Störung der Meeresbodenoberfläche nicht auszuschließen.

Die artenreichen Hartböden des § 30 BNatSchG-Biotops (KMFFk\*) befinden sich überwiegend außerhalb des Baubereiches. Durch die Umweltbaubegleitung wird sichergestellt, dass direkte Beeinträchtigung des § 30 BNatSchG-Biotops weitgehend vermieden werden (vgl. Kap. 18.1).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind lokal (punktuell), kurz- bis mittelfristig und im jeweiligen Einwirkungsbereich von hoher Intensität (mäßig negativer Grad der Veränderung (-2)). Insbesondere aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkungen und der zeitnahen Wiederbesiedlung der gestörten Flächen sind die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme insgesamt unerheblich nachteilig.

##### **Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen inkl. Vibration/Erschütterung**

Durch die mit den Gründungsarbeiten der Pfähle verbundenen Schallemissionen und Vibrationen sind Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos im näheren Umfeld der Rammungen nicht auszuschließen. Wirbellose können v.a. Vibrationen über Sensorsysteme (Statozysten mit sensorischen Härchen) wahrnehmen, die ihnen u.a. auch für den Nahrungserwerb bzw. das Wahrnehmen von Feinden dienen

(Carroll et al. 2016, Kent et al. 2016, Roberts et al. 2016). Die Vibrationen während der Rammungen werden entlang der Oberfläche des Meeresboden übertragen und können zu Verhaltensänderungen (z.B. Einziehen von Fangarmen bei Actinaria, Seepocken oder Polychaeten, Verlassen von Wohnbauten bei Einsiedlerkrebse, Schließen von Schalen bei Muscheln oder Schreckreaktionen und Flucht bei mobilen Arten (Tintenfische, Krebse)) führen. Je nach Dauer und Intensität der Reaktionen, können auch physiologisch relevante Sekundäreffekte (Nahrungserwerb, gestörte Interaktion) auftreten. So zeigten Roberts et al. (2016) in Experimenten, dass der Einsiedlerkrebs *Pagurus bernhardus* bei Vibrationen im Bereich von 5 bis 410 Hz häufiger sein Gehäuse verließ und Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) ihre Schale schlossen. Potenziell kann es durch die genannten Effekte z.B. zu einer erhöhten Verletzlichkeit/Erbeutbarkeit, Hungerphasen und oxidativem Stress kommen. Andererseits zeigten Experimente mit *M. edulis*, dass bei aufeinanderfolgenden Schallimpulsen ein Gewöhnungseffekt eintrat und die Reaktionen auf die Schallemissionen abnahmen (Hubert et al. 2022). Allerdings sind die Ergebnisse aus Laborexperimenten nicht grundsätzlich auf *in situ*-Bedingungen zu übertragen. Für die Zeitdauer der Rammungen (17 Wochen) ist im näheren Bereich des Vorhabens für viele Organismengruppen mit einer Verhaltensänderung bzw. physiologischen Beeinträchtigung zu rechnen. Da die Rammungen nur tagsüber stattfinden, erlauben rammfreie Zeiten aber eine Rückkehr zum normalen Verhalten. Unter Berücksichtigung des Gewöhnungseffektes, der sich zumindest in Laborexperimenten zeigte, sind letale Beeinträchtigungen der Infauna und weniger mobilen Epifauna unwahrscheinlich. Für mobile Arten wie z.B. viele dekapode Krebse und Tintenfische ist eine Vergrämung und ein Verlassen des gestörten Raumes wahrscheinlich. Strukturempfindliche Gemeinschaften wie z.B. *Sabellaria*-Riffe, die durch die Vibrationen zerstört werden könnten, kommen im UG nicht vor.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch v.a. baubedingte Schallemissionen/Vibrationen sind kurzfristig (wiederkehrend), mittlräumig und führen zu einer gering negativen Änderung des Bestandwertes (-1). Die Auswirkungen sind unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Über die Bauphase des Anlegerkopfes kann es durch Rammarbeiten bzw. die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe zu einer Resuspension von Sediment in die Wassersäule und infolgedessen zu einer Erhöhung der Trübung in der Wassersäule kommen. In Abhängigkeit der Menge des Sedimenteintrags und flächigen Ablagerung kann es zu einer Beeinträchtigung des Makrozoobenthos durch physiologischen Stress (verminderte Nahrungsaufnahme filtrierender Arten) und erhöhter Mortalität durch Verkleben der Filterapparate bzw. Sedimentüberdeckung sessiler Arten kommen. Für Sedimente mit einem höheren Ton-/Schluffgehalt, wie sie im Bereich der Liegewanne und somit im Bereich der Rammarbeiten vorkommen (Nowak 2022), ist mit einer Resuspension und anschließender Verdriftung in der Wassersäule zu rechnen. Die Menge des über diesen Wirkpfad aufgewirbelten Sedimentes wird aber als sehr gering eingeschätzt. Zudem ist aufgrund der hohen Strömungen im Baubereich (ca. 0,8-1,0 m/s, DHI-WASY 2020) von einer schnellen Verteilung der Sedimente auszugehen. Eine Überdeckung von sessilen Organismen ist daher nicht anzunehmen. Grundsätzlich sind alle Arten im UG natürlicherweise an phasenweise hohe Schwebstoffgehalte angepasst. Eine geringe Beeinträchtigung der filtrierenden und sessilen Arten, wie sie vermehrt im nah angrenzenden KMFFk\*-Biotop vorkommen, ist aber nicht gänzlich auszuschließen. Langfristige oder langanhaltende Schädigungen durch die kurzfristige und lokale Trübungserhöhung sind aber auch hierfür auszuschließen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos durch den baubedingten Eintrag von Sedimenten/Trübung sind kurz- bis mittelfristig, lokal und führen zu einer sehr gering negativen Änderung des Bestandwertes (-1). Die Auswirkungen sind unerheblich nachteilig.

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Durch die Herstellung des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) gehen anlagebedingt rd. 300 m<sup>2</sup> an Lebensraum (Weichboden) langfristig verloren. Für das Makrozoobenthos wird es zu einer Verkleinerung des nutzbaren Weichboden-Lebensraumes kommen. Die Bereiche des § 30 BNatSchG-Biotops (KMFFk\*) befinden sich außerhalb der betroffenen Flächen. Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos durch eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Überbauung) führen durch den 100 %igen Funktionsverlust zu einem extrem negativen Veränderungsgrad (-4). In Bezug zum Untersuchungsraum wird aber jeweils nur eine kleine Fläche (lokal) an Weichboden langfristig überbaut. Aufgrund des Wegfalls eines hochwertigen Lebensraumes für eine diverse Makrozoobenthos-Gemeinschaft wird die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme als erheblich nachteilig bewertet.

Im Nahbereich der FSRU muss baubegleitend ggf. ein Kolkchutz durch Einbringung von Hartsubstrat (Wasserbausteine) vorgenommen werden (Verfüllung der Kolke). In diesen Bereichen kommt es aufgrund des Wechsels von Hartboden zu Weichboden zu deutlichen Veränderungen der Habitatbedingungen. Die hiervon betroffene Fläche kann nicht prognostiziert werden, da sie bedarfsgerecht erst während der Bauphase stattfindet. Grundsätzlich ist von einer Besiedlung der Hartsubstrate mit sessilen und mobilen epibenthischen Arten auszugehen, die u.U. in Analogie zum KMFFk\*-Biotop in Abhängigkeit der Nahrungsverfügbarkeit in den tiefen Kolken auch sehr artenreich sein kann. Die Ausbildung einer stabilen Hartsubstrat-Gemeinschaft dauert mehrere Jahre und verläuft bei ungestörter Entwicklung über mehrere Sukzessionsstadien (Leewis et al. 2000, Schröder et al. 2006, Whomersley & Picken 2003). Aufgrund der Tiefe der Kolke erscheint es aber wahrscheinlich, dass die Kolke als Sedimentfalle dienen, die Hartsubstrate überdeckt werden und ein Teilbereich der Kolke verschlickt. Dies würde mit der Ausbildung einer deutlich verarmten Makrozoobenthos-Gemeinschaft einhergehen wie sie z.B. für die tiefen Bereiche des Sandentnahmegebietes bei Sylt beschrieben ist (Mielck et al. 2018).

Das Einbringen der Hartsubstrate führt klein- bis mittelräumig zu einer langfristigen Struktur- und Funktionsänderung des Lebensraumes. Der Grad der Veränderung wird unter Berücksichtigung einer teilweisen Verschlickung (Sedimentfalle) mit mäßig negativ (-2) bewertet. Eine Bewertung der Auswirkungen erfolgt über den Wirkfaktor Kolkbildung im Rahmen der anlagebedingten Veränderungen hydromorphologischer Kenngrößen (s.u.).

### **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU)**

Neben dem direkten Flächenverlust kommt es auf größerer Fläche indirekt zu einer Änderung der Hydromorphologie durch den bestehenden Anlegerkopf und die Wirkung der vertäuten FSRU (IMP 2022). Die Pfähle und Dalben des Anlegerkopfes sowie die vor Ort liegende FSRU haben einen Einfluss auf die lokalen Strömungsmuster, in deren Folge sich eine morphologische Nachlaufreaktion einstellt, die nach Abschluss zu langfristigen Veränderungen der Morphologie führt. Für die Bewertung der Auswirkungen auf die Hydromorphologie wurde die FSRU als vor Ort liegendes Schiff mitbetrachtet, da die Effekte der einzelnen Baubestandteile (Anleger, Herstellung Liegewanne und Zufahrt, FSRU) in ihren Wirkungen zusammenspielen und sich nicht trennen lassen. Die Wirkungen des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) lassen sich aus dem Gutachten von DHI-WASY (2020) und IMP (2022) entnehmen, auch wenn die Lage des LNG-Terminals im ersten Planungsstand weiter seewärts geplant war. Die grundsätzlichen Modellergebnisse von DHI-WASY (2020) sind übertragbar.

Die Pfähle des Anlegerkopfes wirken als Gesamtbauwerk, durch das sich im Nahbereich ein turbulentes Wirbelwalzenfeld ausbildet. Hierdurch entstehen im Strömungsschatten der Pfähle Erosionsfelder (Kolke) und im Nachlaufturbulenzfeld bedingt durch die abnehmenden Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentationsfelder. Die maximalen Kolkstiefen um die Pfähle werden mit -11,1 m beziffert; die

gesamte von Auskolkungen betroffene Fläche beträgt ca. 12.000 m<sup>2</sup> (IMP 2022). In diesen Bereichen verändern sich die Habitatbedingungen für das Makrozoobenthos. Grundsätzlich steht dem Makrozoobenthos der Kolkbereich weiterhin als Weichboden-Lebensraum zur Verfügung. Im schlechtesten Fall fungieren die Kolke - wie zuvor für die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme beschrieben - als Sedimentfalle und es kommt in den tiefen Bereichen zu einer Verschlickung und Verarmung des Benthos. Mittelräumig ist daher für die Kolkbereiche vom einem graduellen Funktionsverlust als Lebensraum auszugehen. Der Grad der Veränderung wird für die gesamte Kolkfläche als mäßig negativ (-2) bewertet. Aufgrund der Struktur- und Funktionsverluste wird die anlagebedingte Kolkbildung insgesamt mit erheblich nachteilig bewertet.

Die Pfähle des Anlegerkopfes sowie insbesondere der Schiffskörper der FSRU und die Änderung der Sohlage im Bereich der Liegewanne und des Zufahrtsbereiches (s. Maßnahme 2+3), bedingen zusammen eine Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten und infolgedessen eine Änderung von Erosion und Sedimentation. Der Bereich der Liegewanne befindet sich langfristig gesehen in einem Bereich mit erosiver Tendenz. Eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten tritt seitlich der Liegewanne und insbesondere unter der FSRU auf. Die Veränderungen erstrecken sich gewässeroberflächen- und sohlennah zu beiden Seiten der Liegewanne (ca. 200 m nach Osten und 100 m nach Westen), wobei mit zunehmendem Abstand zur FSRU der strömungserhöhende Effekt überproportional abnimmt. Die deutlichsten Effekte sind im mittleren Tiefenbereich (zwischen Schiffsrumpf und Sohle) zu erwarten (max. Erhöhung um ca. 0,6 m/s, DHI-WASY 2020). Am Meeresboden ist der Effekt deutlich verringert und beträgt abgeleitet aus den Modellierungen von DHI-WASY (2020) ca. 0,1 m/s (schriftl. IMP). Das Makrozoobenthos in der Liegewanne und den angrenzenden Bereichen ist überwiegend durch mobile Infaunaarten und wenige epibenthische Hartsubstratarten geprägt. An die dort vorkommenden hohen Tideströmungen (ca. 0,8-1,0 m/s, DHI-WASY 2020) ist die Fauna grundsätzlich gut angepasst, sodass unter Berücksichtigung der geringen Strömungserhöhung keine Veränderung des Bestandes zu erwarten ist. Der Grad der Veränderung ist langfristig und mittelräumig. Aufgrund der geringen maximalen Strömungserhöhungen an der Gewässersohle, sind keine Veränderungen der Struktur- und Lebensraumfunktionen für das Makrozoobenthos zu erwarten (Veränderungsgrad 0). Insgesamt wird durch die Zunahme der Strömung die natürliche erosive Tendenz des Bereiches leicht verstärkt. Die Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderungen sind für den Wirkraum unterhalb und seitlich der FSRU weder nachteilig noch vorteilhaft.

Mit zunehmendem Abstand zur FSRU entfaltet diese eine abschattende Wirkung und es kommt infolgedessen entlang der Hauptströmungsrichtung zur Ausbildung einer Nachlaufschleppe (je 1.300 m in Flut- und Ebbstromrichtung von der Liegewanne entfernt). Hier kehrt sich die erosive Wirkung durch eine Strömungsreduzierung tendenziell in eine sedimentative Wirkung um. Insbesondere im Nahbereich von Heck und Bug kommt es zu stärkerer Sedimentation auf einer Fläche von je 2.500 m<sup>2</sup> (IMP 2022). Die Liegewanne ist vornehmlich von mobiler Infauna besiedelt, die eine sukzessive Überdeckung durch Nachgraben an die Oberfläche schadlos übersteht (Bijkerk 1988, Essink 1999). Eine Beeinträchtigung ist allerdings für einige dort nachgewiesene Hartsubstratarten anzunehmen, da ihr Siedlungssubstrat übersandet. Der Sedimentationsraum im Heck der FSRU betrifft 800 m<sup>2</sup> des KMFFk\*-Biotops. Hier kommt es durch die Übersandung der anstehenden Hartsubstrate zu einem graduellen Funktionsverlust als Lebensraum und zu einer Abnahme der Artenvielfalt, da der Artenreichtum des Biotops v.a. auf dem Vorkommen einer diversen epibenthischen Aufwuchsgemeinschaft (Kies und Steine) basiert. Langfristig wird sich in diesen Bereichen eine artenärmere Weichboden-Gemeinschaft einstellen. Da die Sedimentationsräume betriebsbedingt durch Baggerungen unterhalten werden (s. Maßnahme 2+3), überlappen sich die Wirkungen beider Maßnahmen.

Die strömungsreduzierende Wirkung durch den Schiffskörper nimmt entlang der Nachlaufschleppe mit zunehmender Entfernung von der FSRU überproportional ab. Für die Weichböden der nördlichen Nachlaufschleppe führt eine geringe Sedimentation nicht zu einer Änderung des Bestandes, da die Weichbodenfauna wie zuvor beschrieben hieran angepasst ist. Die südliche Nachlaufschleppe verläuft aber im Anschluss an den starken Sedimentationsbereich in der Liegewanne auf 103.600 m<sup>2</sup> über das KMFFk\*-Biotop, welches sich langfristig betrachtet (2005-2020) in einem morphologisch stabilen Bereich mit aktuell überwiegend geringer erosiver Tendenz (IMP 2022) befindet. Wie im oberen Absatz beschrieben, kann es durch Sedimentation potenziell zu einer Überdeckung der oberflächlich anstehenden Hartsubstrate kommen und damit zu einem graduellen Funktionsverlust des Lebensraumes für das Makrozoobenthos. Da über die Intensität der Sedimentation keine Prognosen für die Nachlaufschleppe vorliegen, wird vorsorgeorientiert der gesamte Wirkraum als betroffen angenommen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos durch eine anlagebedingte Veränderung der Hydromorphologie und Sedimente/Substrate führen durch den langfristigen graduellen Funktionsverlust innerhalb des KMFFk\*-Biotops zu einem stark negativen Veränderungsgrad (-3) auf mittelräumiger Fläche (insgesamt 104.400 m<sup>2</sup>). Insgesamt werden die Auswirkungen aufgrund der Seltenheit der KMFFk\*-Biotope in Küstengewässern mit erheblich nachteilig bewertet.

#### **4.2.3.2 Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

##### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Die vom Vorhaben beanspruchte Fläche setzt sich aus einer Liegewanne und dem Zufahrtbereich zusammen. Zur Herstellung der Sollsohltiefe von -16 m NHN bzw. -15,5 m NHN sind Nassbaggerarbeiten notwendig. Die Initialbaggerungen betreffen insgesamt eine Fläche von ca. 414.500 m<sup>2</sup>, davon ca. 2.300 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 600 m<sup>3</sup> in der Liegewanne und 412.200 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 418.900 m<sup>3</sup> in der Zufahrt. Von den Initialbaggerungen sind ausschließlich Flächen außerhalb des § 30 BNatSchG-Biotops (KMFFk\*) betroffen. Die Baggerungen sollen im Zeitraum August bis Oktober 2022 (12 KW) voraussichtlich mit einem Hopperbagger bzw. bei geringen Mindertiefen auch potenziell mit WI-Baggerungen durchgeführt werden. Die Auswirkungsprognose fokussiert auf den Einsatz eines Hopperbaggers, da dieser voraussichtlich überwiegend zum Einsatz kommen wird.

Die Entnahme oberflächennaher Sedimente und des sie besiedelnden Makrozoobenthos durch Bagger stellt eine direkte Beeinträchtigung der benthischen Lebensgemeinschaft dar und hat eine weitgehende Defaunierung der betroffenen Bereiche zur Folge, da das mit dem Baggergut entnommene Makrozoobenthos durch die mechanische Belastung abgetötet wird und die bei der Baggerung freigelegten tieferen Sedimente unbesiedelt sind (das Makrozoobenthos besiedelt nur die obere Sedimentschicht bis in eine Tiefe von max. 20-30 cm). Die Baggerungen betreffen nur Weichböden, die eine hohe (Liegewanne) bis mittlere (Sandrücken) oder geringe (Zufahrt/Fahrrinne) Artenvielfalt aufweisen. Es werden nur Flächen beeinträchtigt, die in den letzten Jahren nicht unterhalten wurden. Das KMFFk\*-Biotop ist von den Baggerungen nicht betroffen.

Nach Abschluss der Störung bzw. partiell bereits während der Baggerung kann die Wiederbesiedlung beginnen. Voraussetzung ist, dass die chemischen Eigenschaften der freigelegten Sedimentschichten eine Wiederbesiedlung erlauben. Der Verlauf der biologischen Regeneration ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, v.a. aber der Sedimentbeschaffenheit. Bei Baggerungen kann es grundsätzlich vorkommen, dass das freigelegte Sediment sich physikalisch-chemisch vom ursprünglich Anstehenden unterscheidet. Es wird davon ausgegangen, dass die Sedimente in den neuen Tiefenlagen weitestgehend den derzeit anstehenden Sedimenten entsprechen (Weichboden) bzw. dass aufgrund der

tideinduzierten Umlagerungsprozesse eine schnelle Anpassung der Oberflächensedimente erfolgt. Für den Bereich der Liegewanne, in dem als Ausläuferbereich des KMFFk\*-Biotops auch noch lokal Hartsubstrate in Form von Kies/Steinen oder Schill anstehen, kommt es durch die Baggerungen zu einer Entnahme dieser Substrate.

Die Gemeinschaften der Sandböden (Fein- und Mittelsand), die im UG dominieren, setzen sich v.a. aus mobilen Infaunaarten zusammen. Zu den häufigsten Arten gehören die Polychaeten *Scoloplos armiger* und *Nephtys cirrosa* sowie die Muschel *Limecola balthica* und Crustacea (*Gastrosaccus spinifer*, *Bathyporeia elegans*). Die Lebensweisen und Entwicklungszyklen der vorhandenen Arten machen plausibel, dass eine Regeneration nach 2 Jahren weitgehend erfolgt sein sollte; für sehr mobile Arten der vagilen Epifauna wie *Crangon crangon* oder auch *Gastrosaccus spinifer* sind deutlich kürzere Intervalle plausibel. Für einige langlebige Arten der Weichböden wie z.B. viele Muschelarten, ist eine längere Regenerationsdauer von mehreren Jahren (mittelfristig) anzusetzen, um wieder die Abundanz und v.a. die Biomasse des ungestörten Zustandes zu erreichen. Kleinräumig (Baggerbereich der Liegewanne) ist im worst case aufgrund der durch die Baggerungen entfernten Siedlungssubstrate (Kies, Steine, Schill) von einer langfristigen Verringerung der Artenvielfalt auszugehen. Die Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos durch die baubedingten Baggerungen werden auf einem Teil der Initialbaggerfläche durch die betriebsbedingte Unterhaltung verstetigt und intensiviert (s. betriebsbedingte Auswirkungen).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind örtlich begrenzt (lokal). Durch die weitestgehende Entsiedelung des Sedimentes kommt es direkt nach den Baggerungen zu einer deutlichen Änderung des Bestandes auf die Wertstufe 1. Im Anschluss an die Baggerungen beginnt eine zügige Regeneration, die weitestgehend nach 2 Jahren abgeschlossen ist. Die Auswirkungen sind daher mittelfristig. Der Grad der Veränderung ist in den Weichböden gering (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Durch die Baggerungen kommt es in Abhängigkeit vom Feinkornanteil des Baggergutes zu einer mehr oder weniger starken Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und der Ausbildung von Trübungsfahnen. Je feiner die Sedimente, desto leichter werden sie resuspendiert und desto höher ist der vorhabenbedingte Schwebstoffanteil in der Wassersäule. Die resuspendierten Sedimente werden mit den Gezeitenströmungen verdriftet, wobei grobe Sedimente im direkten Nahbereich der Baggerungen sedimentieren und feine Sedimente (Ton und Schluff) über große Distanzen transportiert werden können.

Durch stark erhöhte Schwebstoffkonzentrationen in der Wassersäule kann es zu einer Verklebung der Kiemen bei filtrierenden Arten mit der Folge von physiologischem Stress bis hin zur Mortalität einzelner Individuen kommen. In der Folge kann je nach Empfindlichkeit der betroffenen Art die Mortalität erhöht sein. Aus der Sedimentzusammensetzung in den Hauptbaggerbereichen der Zufahrt lässt sich ableiten, dass eine Erhöhung der Trübung aufgrund der geringen Ton-/Schluffanteile nur von geringer Intensität sein wird und der Großteil des v.a. sandigen Baggergutes im Nahbereich des Baggerbereiches sedimentiert. Eine erhöhte Schwebstoffbelastung wird vor dem Hintergrund der erheblichen, natürlichen Materialdynamik außerhalb der unmittelbaren Hauptbaggerfläche kaum nachweisbar sein und verteilt sich mit der Tideströmung zudem schnell und großräumig im Wasserkörper. Die Beeinträchtigung der Weichbodengemeinschaft über diesen Wirkpfad wird in diesen Bereichen gering sein. Eine physiologische Schädigung filtrierender Arten wird sich aufgrund der kurzfristigen (12 Wochen Baggerzeitraum) und lokalen Trübungserhöhung auf einzelne Individuen beschränken.

In der Liegewanne kommen dagegen potenziell auch Sedimente mit einem erhöhten Ton-/Schluffanteil vor (max. 28 %, Nowak 2022), sodass diese Sedimente leichter resuspendiert werden und sich entlang der Hauptströmungsrichtung verteilen. Mit der Ebbströmung werden die Sedimente in nordöstliche Richtung v.a. über Weichböden verteilt. Eine Verteilung der resuspendierten Sedimente mit dem Flutstrom betrifft potenziell das sich in der Hauptströmungsrichtung befindliche § 30 BNatSchG-Biotop (KMFFk\*), dass aufgrund der vorkommenden Kiese und Steine eine besondere und artenreiche Gemeinschaft beherbergt. Aufgrund der geringen Baggermengen (600 m<sup>3</sup>) und der großräumigen Verteilung insbesondere feiner Sedimente ist eine nennenswerte Überdeckung der Hartsubstrate aber auszuschließen. Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos durch einen baubedingten Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung sind kurzfristig und mittelräumig. Der Veränderungsgrad ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen**

Durch die Vertiefung der Gewässersohle kann es anlagebedingt durch Strömungsveränderungen auch zu einer lokalen Veränderung der Erosions- und Sedimentationsmuster sowie der anstehenden Sedimente kommen. Deutliche Auswirkungen auf das Makrozoobenthos sind aufgrund der voraussichtlich geringen Veränderungen der abiotischen Habitatbedingungen nicht anzunehmen (s. auch Diskussion baubedingt). Geringe Veränderungen der Besiedlung sind aufgrund der veränderten Morphologie jedoch nicht gänzlich auszuschließen.

In den Randbereichen der Zufahrt kommt es in Flut- und Ebbstromrichtung durch die Baggerungen und den morphologischen Nachlauf zur Ausbildung von Böschungen (nördlich ca. ≤100 m, südlich ca. ≤210 m). Während der Ausbildung der Böschung im Anschluss an die Baggararbeiten kann es durch das Nachrutschen von Sediment lokal zu einer geringen Überdeckung und Mortalität von Organismen kommen. Dies betrifft großräumig vornehmlich Bereiche mit einer mittleren Wertigkeit, lokal kamen im Böschungsbereich aber auch sehr artenreiche (Hartsubstrate) Stationen vor (s. Abbildung 4.2-8). Im worst case gehen durch die Sedimentumlagerungen während der Ausbildung der Böschung diese Substrate und die daran assoziierten Arten verloren. Grundsätzlich steht der Böschungsbereich dem Makrozoobenthos aber als Weichboden-Lebensraum zur Verfügung und wird aufgrund ähnlicher Habitatbedingungen wie in der Umgebung und der geringen Böschungsneigung (1:100, IMP 2022) auch weiterhin als Lebensraum genutzt werden.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch anlagebedingte Veränderungen der Hydromorphologie sind langfristig und mittelräumig. Der Grad der Veränderung des Bestandes wird als gering (-1) eingeschätzt. Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme**

Durch die hydrodynamischen Kräfte findet im UG nach Herstellung der Solltiefen der Gewässersohle eine Anpassung der Morphologie durch Sedimentation statt. Je nach Intensität der Sedimentation müssen unterschiedliche Bereiche durch betriebsbedingte Baggerungen unterhalten werden. Die betriebsbedingte Unterhaltung führt in den Baggerbereichen zu den gleichen Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos (Defaunierung, Verletzung von Organismen, Überdeckung) wie bereits für die baubedingte Flächeninanspruchnahme beschrieben, sie finden jedoch auf kleinerer Fläche (insgesamt ca. 105.000 m<sup>2</sup>) und abgeleitet aus den geringeren Baggermengen (ca. 30.000 m<sup>3</sup> pro Jahr) auch über einen kürzeren Zeitraum statt.

Die Unterhaltungsbaggerungen werden sich auf die Transportkörperzone in der Zufahrt konzentrieren, die voraussichtlich 1-2-mal pro Jahr unterhalten werden muss (insgesamt max. 20.000 m<sup>3</sup> auf 100.000 m<sup>2</sup>). Hiermit ist die Unterhaltungsfrequenz höher als die für die Zufahrt mit ca. 2 Jahren ange-setzte Regenerationszeit des Makrozoobenthos (s.o.). Viele Arten werden die gestörten Flächen aufgrund ihrer mobilen Lebensweise auch außerhalb der Reproduktionszeiten schnell wiederbesiedeln können. Für sehr viele Arten des Wattenmeeres ist belegt, dass sie sich mit den Gezeitenströmungen passiv oder auch aktiv in andere Siedlungsbereiche verdriften lassen. Hierdurch können auch über eine laterale Einwanderung aus ungestörten Bereichen hinaus, größere gestörte Gebiete wiederbesiedelt werden (Armonies 1992, 1994, Günther 1992). Durch die Ansiedlung meroplanktischer Larven am Boden werden große Gebiete z.T. in hoher Abundanz besiedelt (Beukema & Dekker 2007, Bosselmann 1989, Jaklin 2003). Insgesamt ist jedoch von einem Funktionsverlust des Lebensraumes auszugehen, der sich in einer langfristig (wiederkehrend) leicht verringerten Artenzahl, geringeren Abundanz und v.a. in geringeren Biomassewerten (langlebigere Tiere sind nur mit kleinen juvenilen Stadien vertreten) widerspiegelt. Durch die Unterhaltung wird eine Regeneration langfristig (wiederkehrend) verhindert und die Gemeinschaft wird gegenüber dem Ist-Zustand eine verarmte Gemeinschaft darstellen.

Die Sedimentationsbereiche im Bug- und Heckbereich (jeweils 2.500 m<sup>2</sup>) müssen voraussichtlich mehrfach pro Jahr (insgesamt 10.000 m<sup>3</sup> pro Jahr) unterhalten werden, sodass von einer sehr frequenten Störung des Makrozoobenthos auszugehen ist, die zwar aus den zuvor beschriebenen Umverteilungsprozessen der mobilen Fauna immer wieder durch Nachwanderung/Ansiedlung ausgeglichen wird, langfristig aber ebenfalls eine gegenüber dem Ist-Zustand verarmte Fauna darstellt.

Eine kleinere Fläche (5.900 m<sup>2</sup>) in Fahrwassernähe wird voraussichtlich in sehr langen Abständen von ca. 10-15 Jahren (in nicht absehbarer Zeit) mit geringen Mengen von ca. 1.000 m<sup>3</sup>/Jahr unterhalten. Der Bereich der Fahrrinne ist bereits im Ist-Zustand nur von wenigen, überwiegend sehr mobilen Arten in geringer Abundanz besiedelt. Eine Regeneration dieser Bereiche erfolgt schnell (1-2 Jahre) und wird im Gegensatz zu den anderen zwei Unterhaltungsbereichen nicht durch eine regelmäßige/frequente Unterhaltung unterbrochen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos durch eine betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sind langfristig (wiederkehrend) und örtlich auf die Baggerbereiche beschränkt (lokal). Die baubedingten Funktionsverluste werden verstetigt und aufgrund der hohen Intensität der Baggerungen auch intensiviert, da die Regeneration nur eingeschränkt erfolgen kann. Durch die Unterhaltungen etabliert sich in Bereichen der Liegewanne und der Zufahrt eine langfristig verarmte Gemeinschaft. Der Grad der Veränderung ist mäßig negativ (-2). Die Auswirkungen werden aufgrund der Struktur- und Funktionsverluste insgesamt als erheblich nachteilig bewertet.

Die Auswirkungen der Unterhaltung in Fahrinnennähe (ca. 5.900 m<sup>2</sup>) sind zwar ebenfalls langfristig (wiederkehrend), sie sind aber aufgrund der möglichen Regeneration innerhalb der langen Unterhaltungsabstände jeweils von geringer Intensität (gering negativ, -1) und werden daher als unerheblich nachteilig bewertet.

### **Betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung**

Durch die erforderliche Unterhaltung von Liegewanne und Zufahrt kommt es zu einer Erhöhung der Trübung durch Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und zu erhöhter Sedimentation durch die Ablagerung der resuspendierten Sedimente. Auch betriebsbedingt werden v.a. sandige Sedimente (Transportkörperzone) gebaggert, sodass ein Eintrag von Sedimenten in die Wassersäule kurzfristig und gering ist und das Gros der Sedimente überwiegend im Nahbereich der Baggerbereiche sedimentiert. Die grundsätzlichen Auswirkungen auf das Makrozoobenthos sind bei den baubedingten

Auswirkungen beschrieben (physiologische Schädigung und Überdeckung von Individuen) und gelten auch betriebsbedingt.

Die Unterhaltung der Sedimentationszonen im Nahbereich der FSRU (ca. 5.000 m<sup>2</sup> Fläche) kann durch Resuspension und anschließende Ablagerung auch das in Hautströmungsrichtung anschließende KMFFk\*-Biotop betreffen und dort zu einer Beeinträchtigung/Überdeckung von Organismen führen. Prognostiziert ist ein Baggervolumen von ca. 10.000 m<sup>3</sup>/Jahr (IMP 2022). Grundsätzlich überlagern sich die möglichen Sedimentationseffekte durch die betriebsbedingte Unterhaltung mit der anlagebedingten Sedimentation durch Maßnahme 1 (strömungsreduzierende Wirkung der FSRU). Eine Beeinträchtigung von KMFFk\* durch Funktionsverlust (Umwandlung von Hartboden in Weichboden) wurde bereits im Rahmen von Maßnahme 1 abgearbeitet und vorsorgeorientiert die gesamte Fläche des KMFFk\*-Biotops innerhalb des Wirkraumes als Sedimentationsraum bewertet.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Makrozoobenthos durch einen betriebsbedingten Eintrag von Sedimenten/erhöhte Trübung sind kurzfristig (wiederkehrend) und mittelräumig. Der Veränderungsgrad ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

#### 4.2.4 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere – Teil Makrozoobenthos ist in Tabelle 4.3-4 dargestellt.

**Tabelle 4.2-6: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere – Teil Makrozoobenthos**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Verlust von Lebensraum, Mortalität / Schädigung durch Verankerung / Abstützung Bau-schiffe (mechanischer Druck)	Prognose: WS 2 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -2	kurz- bis mittel- fristig, lokal	unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen, Vibrationen durch Rammung (Pfahlgründung)	Vergrämung mobiler Arten, Verhaltensänderung und physiologischer Stress wenig mobiler/sessiler Arten	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung bzw. Mortalität filtrierender Arten, Überdeckung	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	kurz- bis mittel- fristig, lokal	unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	100%iger Funktionsverlust auf rd. 300 m <sup>2</sup> durch Pfahlgründung	Prognose: WS 1 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -3	langfristig, lokal	erheblich nachteilig
	Bedarfsgerechtes Einbringen von Hartsubstrat als Kolk-schutz, Struktur- und Funktionsverlust des Lebensraumes, teilweise Verschlickung (Sedimentfalleneffekt)	Prognose: WS 2 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -2	langfristig, klein- bis mittelräumig	s. Kolkbildung (anlagebe- dingte Verän- derungen Hyd- romorphologie)

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen  Betrachtung inkl. vertäuter FSRU	Weichboden: Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen/gradueller Struktur- und Funktionsverlust des Lebensraumes durch Kolkbildung auf ca. 12.000 m <sup>2</sup>	<u>Weichboden:</u> Prognose: WS 2 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -2	langfristig, mittel-räumig	erheblich nachteilig
	Weichboden: geringe Zunahme der Strömung und natürlichen Erosionstendenz unter und seitlich der FSRU	<u>Weichboden:</u> Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	langfristig, mittel-räumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
	KMFFk*-Biotop: Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) auf 104.400 m <sup>2</sup> (Nachlaufschleppe inkl. Sedimentationsbereich Liegewanne (Heck der FSRU))	<u>KMFFk*-Biotop:</u> Prognose: WS 3 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: -3		erheblich nachteilig (Seltenheit KMFFk*)
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Baubedingte Flächenanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Entsiedelung der Baggerfläche (414.500 m <sup>2</sup> ), Verletzung/Überdeckung von Individuen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: -1	mittelfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung bzw. Mortalität filtrierender Arten, Überdeckung	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 4-5 Veränderungsgrad: -1	kurzfristig, mittel-räumig	unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen (Böschungsbildung, lokal Strömung)	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: -1	langfristig (durch Unterhaltung wiederkehrend), mittel-räumig	unerheblich nachteilig
Betriebsbedingte Flächenanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	Entsiedelung der Baggerfläche, Verletzung/ Überdeckung von Individuen	Liegewanne/Transportkörperzone Prognose: WS 2 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: -2	langfristig (mittelfristig wiederkehrend), lokal	erheblich nachteilig
	Struktur- und Funktionsverluste durch kurze Unterhaltungsintervalle (ca. 105.000 m <sup>2</sup> Baggerfläche in Liegewanne/Transportkörperzone)	Zufahrtsrand/Fahrinne Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	langfristig (langfristig wiederkehrend), lokal	unerheblich nachteilig
Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung bzw. Mortalität filtrierender Arten, Überdeckung	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig (wiederkehrend), mittel-räumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 4.3 Meeressäuger

### 4.3.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

#### 4.3.1.1 Art und Umfang der Untersuchung

##### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst den seeseitigen Bereich im Umkreis von 5.000 m um die FSRU, der größtenteils vom Jadedfahrwasser (Innenjade) eingenommen wird. Auf der Westseite schließt das UG relativ schmale Wattgebiete vor der künstlich geschaffenen Küstenlinie ein, auf der Ostseite Teile des wesentlich größeren Hohe-Weg-Watts mit einigen großen Prielen (Abbildung 4.3-1).

##### Datengrundlagen

Im Rahmen der Untersuchung wurden alle Meeressäugerarten betrachtet, die das Wattenmeer bzw. das Jadesystem als Nahrungs- und Fortpflanzungsraum nutzen und zumindest zeitweise im UG oder in dessen Umfeld zu erwarten sind. Dies sind der Seehund, die Kegelrobbe und der Schweinswal. Es liegen aktuelle Daten zu den drei Arten aus mehrjährigen Erfassungen im Bereich des Niedersächsischen Wattenmeeres vor. Die Daten entstammen überwiegend den Umweltinformationsseiten der Nationalparkverwaltung (NLPV, Abfrage Januar 2021).

Seehund: Ergebnisse der jährlichen Seehundszählungen im niedersächsischen Wattenmeer der NLPV (NLPV 2018a), erhoben durch das Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES 2020a) sowie Bestandserfassungen im gesamten Wattenmeer durch die Trilateral Seal Expert Group (Galatius et al. 2020).

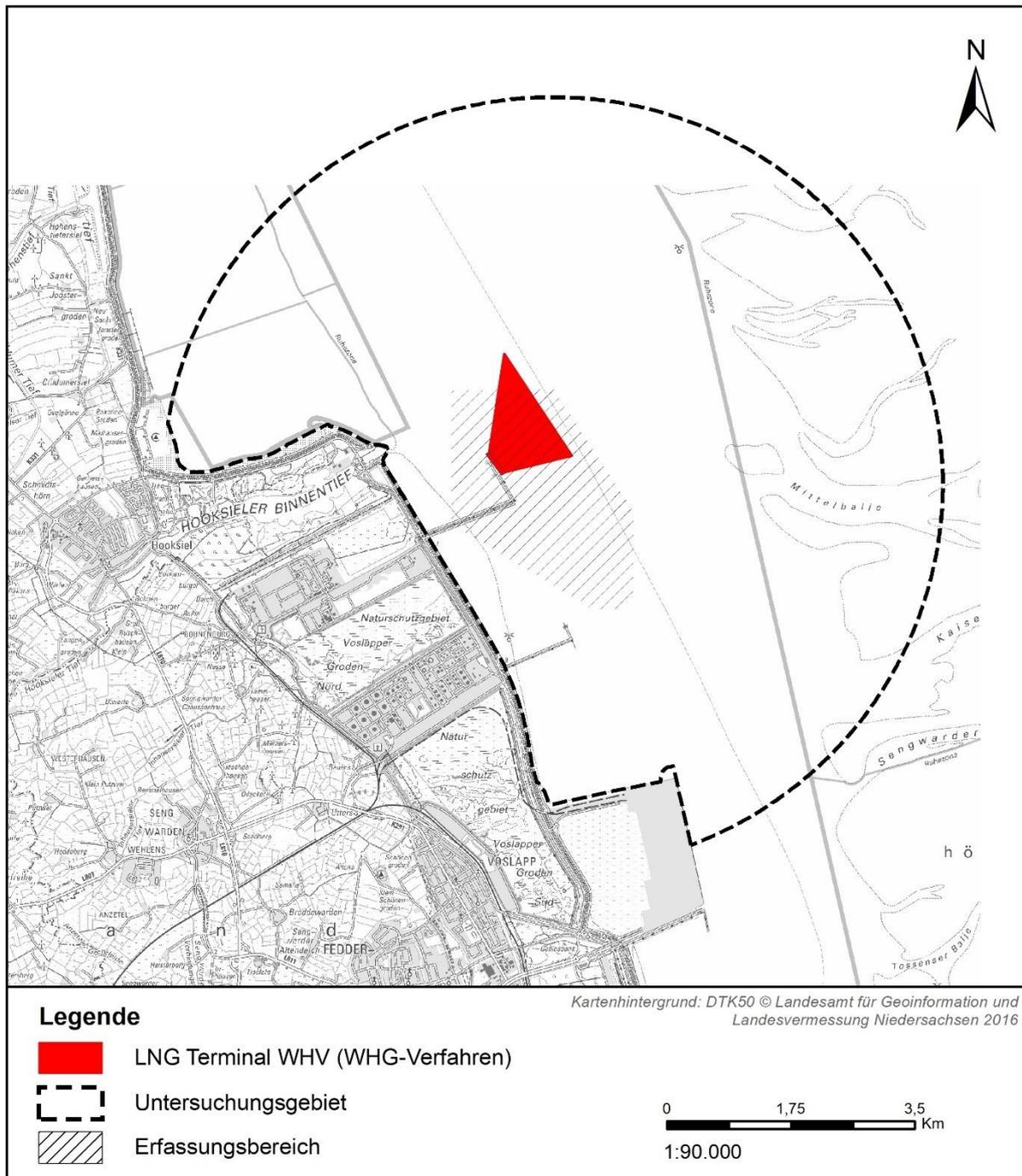
Kegelrobbe: Jährliche Bestandserfassungen der Kegelrobben im niedersächsischen Wattenmeer (NLPV 2018b; van Neer et al. 2018) sowie im gesamten Wattenmeer durch die Trilateral Seal Expert Group (Brasseur et al. 2020).

Schweinswal: Flugerfassungen im Auftrag des BfN und anderer Institutionen im Bereich der Deutschen AWZ der Nordsee (Nachtsheim et al. 2021), Flugerfassungen im niedersächsischen Wattenmeer im Frühjahr 2008 und 2010 (NLPV 2012), Zufallsbeobachtungen lebender Tiere in niedersächsischen Küstengewässern aus dem Zeitraum 2001 bis 2014 (NLPV 2015) und akustisches Monitoring im Wattenmeer im Auftrag der Nationalparkverwaltungen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins (Dähne et al. 2015; Baltzer et al. 2018a, 2018b; Zein et al. 2019).

Eigene Datenerhebungen zum Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, wurden im Rahmen des Vorhabens nicht durchgeführt.

##### Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Für Seehunde, Kegelrobben und für Schweinswale liegen Daten zum Teil in Form von GIS-Shapefiles vor und können somit lagegenau ins räumliche Verhältnis zum Vorhaben gebracht werden. Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.



**Abbildung 4.3-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Meeressäuger**

#### 4.3.1.2 Beschreibung des Bestandes

Im Bereich des Niedersächsischen Wattenmeeres kommen mit dem Seehund (*Phoca vitulina*), der Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*) und dem Schweinswal (*Phocoena phocoena*) drei Meeressäugerarten regelmäßig vor (Tabelle 4.3-1). Die drei Arten frequentieren die weitere Umgebung des Vorhabens in unterschiedlicher Häufigkeit. Marine Säugetiere werden im Anhang II der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH) geführt, der Schweinswal zudem im Anhang IV der streng geschützten Arten. Gemäß der aktuellen Roten Liste Deutschlands (Meinig et al. 2020) gilt die Kegelrobbe nach deutlichen Bestandszunahmen in den letzten Jahren noch als „gefährdet“ (Kategorie 3) während für den Seehund

eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes (Kat. G) angenommen wird. Der Schweinswal gilt in deutschen Gewässern als „stark gefährdet“ (Kat. 2, Tabelle 4.3-1).

**Tabelle 4.3-1: Meeressäuger im Niedersächsischen Wattenmeer**

Art	Wissenschaftlicher Artnamen	Streng (s) und/oder besonders (b) geschützt	FFH-RL		Rote Liste (RL)	
			Anh. II	Anh. IV	RL NI	RL D
Seehund	<i>Phoca vitulina</i>		ja	-	X	G
Kegelrobbe	<i>Halichoerus grypus</i>	b	ja	-	X	3
Schweinswal	<i>Phocoena phocoena</i>	s	ja	ja	X	2

Erläuterung: streng bzw. besonders geschützt gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG, s = streng geschützt, b = besonders geschützt; FFH-RL = Fauna-Flora-Habitat Richtlinie 92/43/EWG (NLWKN, Stand: Juni 2016); RL NI: Status nach Roter Liste Niedersachsen X = Rote Liste-Bewertung ist älter als 15 Jahre, Kriteriensystem und Kenntnisstand sind daher veraltet; RL D: Status nach Roter Liste Deutschland (Meinig et al. 2020), Gefährdungsstatus: G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet

Für das niedersächsische Wattenmeer gelten für Meeressäuger artspezifische sensible Zeiten. Bei Seehunden und Kegelrobben sind sensible Zeiten während der Wurf- und Jungenaufzucht sowie während des Haarwechsels zu berücksichtigen (Tabelle 4.3-2). Schweinswale sind während der Fortpflanzungszeit sensibel, jedoch hat das Wattenmeer keine Bedeutung als Fortpflanzungsgebiet für Schweinswale.

**Tabelle 4.3-2: Für Seehund und Kegelrobben sensible Zeiten**

		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
<b>Seehund</b>	Wurf und Aufzucht						■	■	■				
<b>Seehund</b>	Haarwechsel							■	■				
<b>Kegelrobbe</b>	Wurf und Aufzucht	■											■
<b>Kegelrobbe</b>	Haarwechsel			■	■								

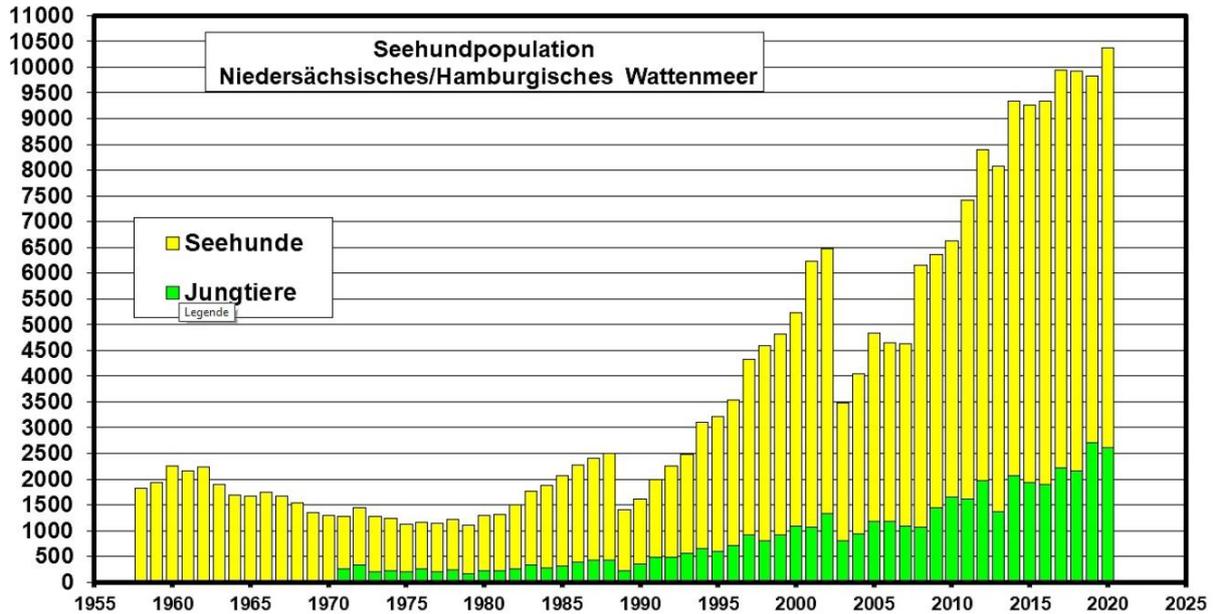
Erläuterungen: Wurf und Aufzucht, Haarwechsel (Robben): höhere Störungsempfindlichkeit, größerer Ruhebedarf, höherer Zeitanteil an Land => hohe Bedeutung ungestörter Liegeplätze

Für Seehunde und Kegelrobben beträgt die Störzone auf Liegeplätzen während der in Tabelle 4.3-2 genannten sensiblen Zeiten 1.000 m, außerhalb der sensiblen Zeiten 500 m.

### Seehund

Die durch das Niedersächsische Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) durchgeführten Flugerfassungen von Seehunden im Niedersächsischen und Hamburger Wattenmeer erbrachten 2020 mit insgesamt 10.382 gezählten Individuen, unter denen sich 2.621 Jungtiere befanden, einen neuen Höchstwert (LAVES 2020a). Ausgehend von weniger als 1.500 Tieren zu Beginn der 1980er Jahre erreichte der vom LAVES auf den Liegeplätzen zwischen Ems und Elbe erfasste Seehundsbestand nach einem von zwei Staupe-Epidemien unterbrochenen Anstieg im Jahr 2014 ein Niveau von mehr als 9.000 Tieren und stieg seitdem nur noch leicht. Einen Überblick über die Populationsentwicklung im Niedersächsischen Wattenmeer seit Beginn der Erfassungen im Jahr 1958 gibt Abbildung 4.3-2 (LAVES 2020b). Die Bestandsentwicklung verlief hier wie im trilateralen Wattenmeer

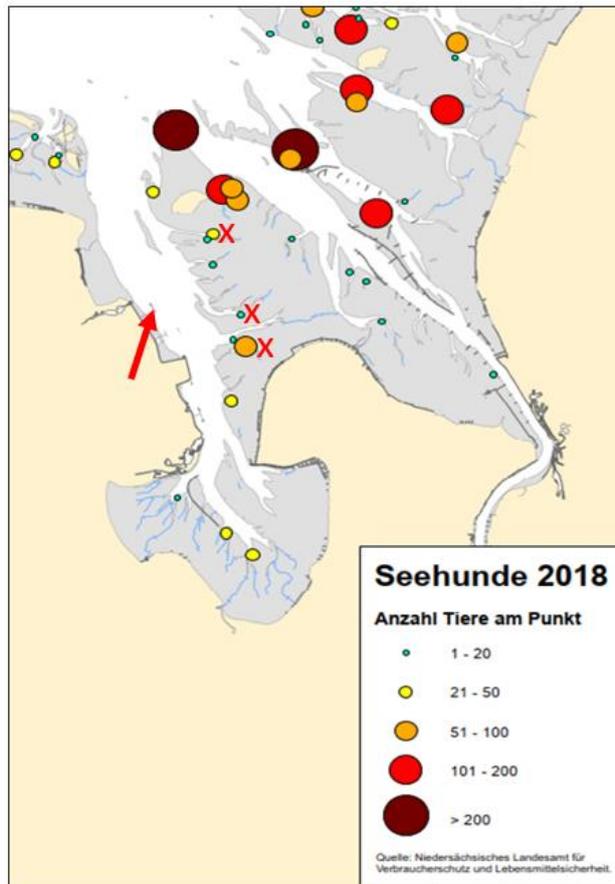
insgesamt, für das im August 2020 (Zeit des Haarwechsels) ein Bestand von 28.352 Seehunden auf den Liegeplätzen ermittelt wurde (Galatius et al. 2020). Unter Berücksichtigung der im Wasser befindlichen Individuen gehen Galatius u. a. (2020) von einer Wattenmeer-Population von insgesamt 41.700 Tieren aus.



**Abbildung 4.3-2: Entwicklung der Seehundpopulation im Niedersächsischen Wattenmeer**

Quelle: LAVES (2020b)

Der Vorhabenbereich kann von Seehunden als Streif- und Jagdgebiet genutzt werden. Die Ergebnisse der Flugerfassungen bei Niedrigwasser zeigen, dass Seehunde insgesamt in relativ geringer Zahl Liegeplätze entlang der Wattkanten am Ostrand des Jade-Fahrwassers aufsuchen (Abbildung 4.3-3). Nur ein dort befindlicher Liegeplatz am Südrand des Priels „Kaiserbalje“ wird regelmäßig von mehr als 50 Seehunden genutzt. Er ist wie die übrigen Liegeplätze mehr als 5 km vom Vorhaben entfernt. Auf der Westseite des Fahrwassers sind im Umfeld des Vorhabens keine Liege- und Ruheplätze vorhanden. Die Abbildung 4.3-3 zeigt die Ergebnisse der Flugerfassungen von Seehunden für das Jahr 2018 (NLPV Nds. Wattenmeer 2018a).



**Abbildung 4.3-3: Seehunde im Wattenmeer - Ergebnis der Flugzählung für das Jahr 2018**

Erläuterung: Der rote Pfeil zeigt die ungefähre Lage des Vorhabens  
Rote Kreuze: Liegeplätze, für die baubedingte Schallimmissionswerte ermittelt wurden (vgl. Kapitel 4.3.2.1)

Quelle: Seehunde von Borkum bis Cuxhaven (NLPV Nds. Wattenmeer 2018a); Ausschnitt

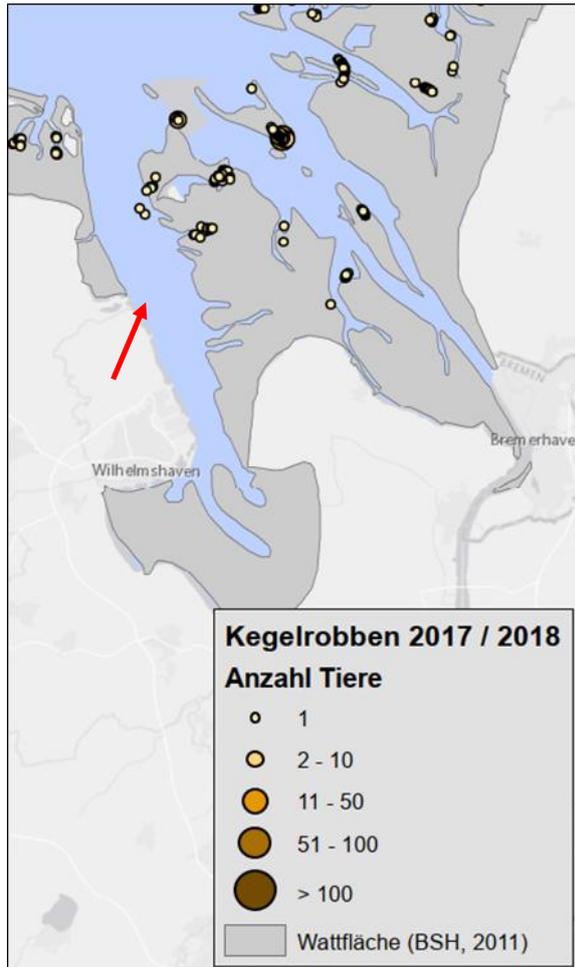
Die Liegeplätze werden ganzjährig zur Rast genutzt, verstärkt während der Wurf- und Aufzuchtphase (Ende Mai - Mitte August) und der Zeit des Haarwechsels (Juli - August). In diesen Phasen besteht eine enge Bindung an den Liegeplatz, da sich die Seehunde möglichst lange außerhalb des Wassers aufhalten (NLWKN 2011a).

### Kegelrobbe

Die Kegelrobbe ist seit dem Jahr 2005 wieder in Niedersachsen heimisch, nachdem sie im Wattenmeer lange Zeit weitgehend ausgestorben war. In den letzten Jahren konnte während der trilateralen Wattenmeer-Erfassungen ein deutlicher Anstieg der Bestandszahlen beobachtet werden. Die Zählungen der TSEG (Trilateral Seal Expert Group) ergaben während der Aufzuchtphase im Dezember 2019 insgesamt 197 Jungtiere und während der Zeit des Haarwechsels im Frühjahr 2020 insgesamt 587 Alttiere im niedersächsischen und Hamburgischen Wattenmeer (Basseur et al. 2020). Damit wurden sowohl bei den Jung- als auch bei den Alttieren Höchstwerte erreicht, obwohl die Frühjahrszählung nicht vollständig durchgeführt werden konnte. Die Jungtiernachweise konzentrierten sich auf die südwestlich der Insel Juist gelegene Kachelotplate, die bis dato den einzigen regelmäßigen Wurfplatz der Kegelrobbe im niedersächsischen Wattenmeer darstellt.

Nach den bis zum Untersuchungsjahr 2017/2018 vorliegenden Einzeldaten der Flugerfassungen im Bereich des Niedersächsischen Wattenmeeres (NLPV 2018b) befinden sich keine festen Liegeplätze der

Kegelrobbe im weiteren Umfeld des Vorhabens. Die Nachweise im Bereich des Jade-Weser-Ästuars beschränken sich weitgehend auf verstreute Einzeltiere (Abbildung 4.3-4). Die dem Vorhaben nächstgelegenen Sichtungen liegen im Bereich der Insel Mellum in ca. 8 km Entfernung. Gleichwohl ist das Auftreten von ruhenden Einzeltieren auch auf den dem Vorhaben gegenüberliegenden Wattflächen am Ostrand des Jadedefahrtwassers und südlich davon bis in den Jadebusen zu erwarten, jedoch wurden diese Bereiche im Zuge der luftgestützten Kegelrobbezählungen i. d. R. nicht abgedeckt (van Neer et al. 2018). Der Vorhabensbereich kann von einzelnen Kegelrobben als optionales Nahrungsgebiet genutzt werden.



**Abbildung 4.3-4: Kegelrobben im Wattenmeer - Ergebnis der Flugzählungen in der Saison 2017/2018**

Erläuterung:  
Quelle:

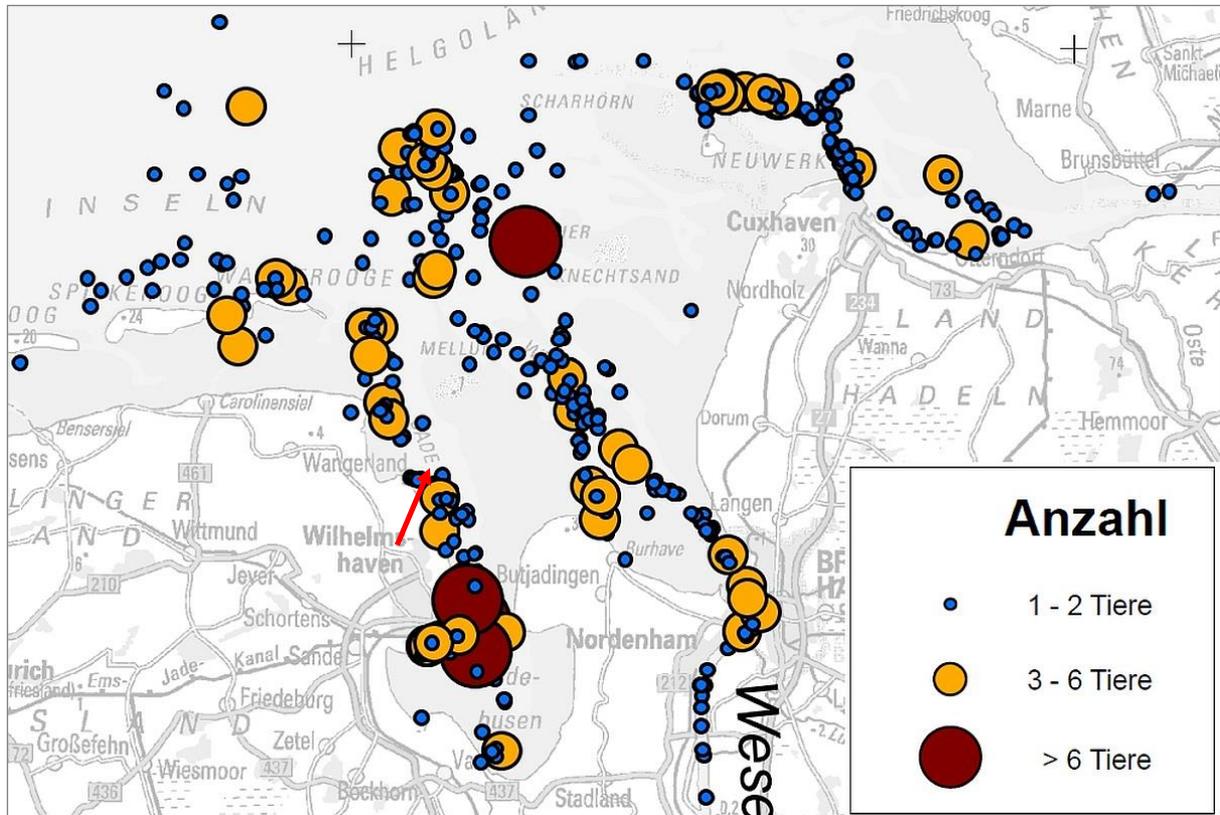
Der rote Pfeil zeigt die ungefähre Lage des Vorhabens  
Kegelrobben von Borkum bis Cuxhaven (NLPV Nds. Wattenmeer 2018b); Ausschnitt

Die Reproduktionsphase der Kegelrobbe liegt anders als beim Seehund im Winter (Wurf- und Aufzuchtzeit hauptsächlich Dezember - Januar). Der Haarwechsel der Kegelrobbe findet bereits im März - April statt (NLWKN 2011b).

### Schweinswal

Im Bereich des Niedersächsischen Wattenmeeres erscheinen Schweinswale vor allem im Frühjahr und dringen dabei teilweise bis weit in die Ästuarien vor. Dies belegen Zufallsichtungen lebender Tiere, die die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer für die Jahre 2001 bis 2014 in einer

Übersichtskarte zusammengestellt hat (NLPV 2015). Abbildung 4.3-5 zeigt in einem Ausschnitt die Mündungen von Jade, Weser und Elbe. Die erkennbaren Häufungen von Nachweisen gehen jedoch in erster Linie auf die hohe Beobachtungsfrequenz an Schifffahrtswegen und Küstenlinien zurück und lassen daher keine Rückschlüsse auf die tatsächliche Verteilung der Schweinswale im dargestellten Gebiet zu.



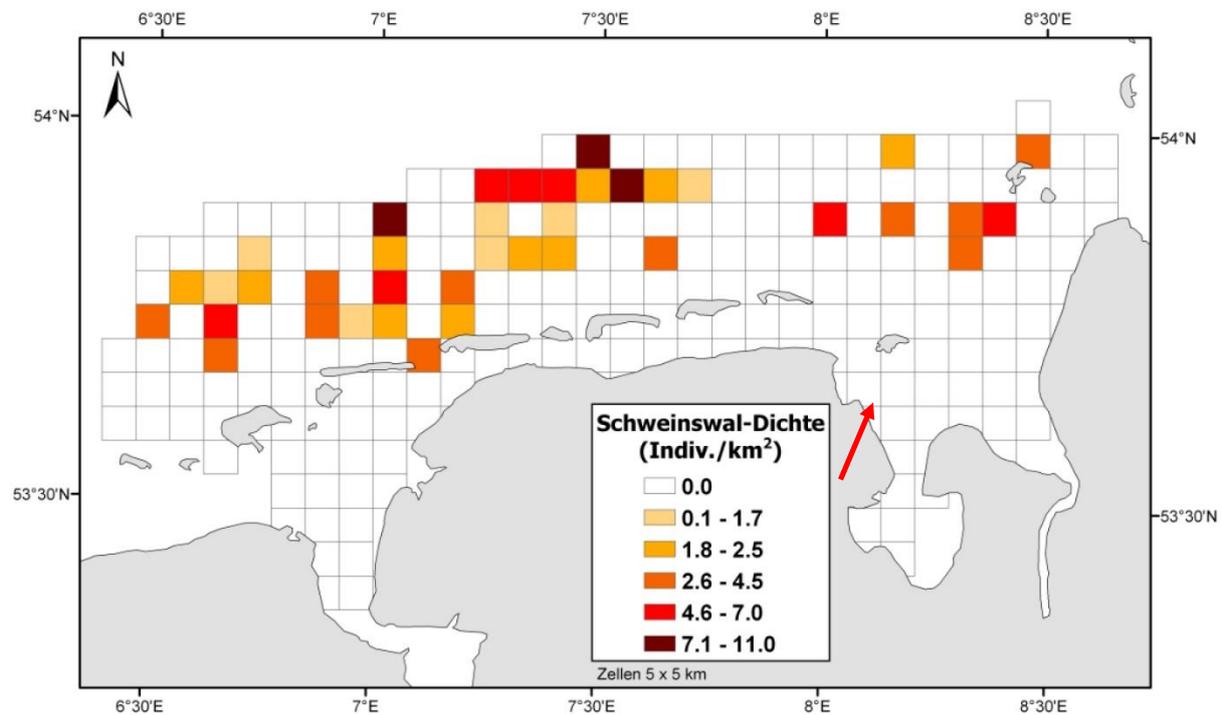
**Abbildung 4.3-5: Zufallssichtungen von Schweinswalen in den Ästuarien von Jade, Weser und Elbe im Zeitraum 2001-2014**

Erläuterung: Der rote Pfeil zeigt die ungefähre Lage des Vorhabens. Anzahl und Verteilung der Zufallssichtungen hängen in erster Linie von der Präsenz menschlicher Beobachter ab.  
Quelle: Schweinswalsichtungen zwischen Ems und Elbe 2001-2014 (NLPV 2015); Ausschnitt

Im Südosten der Deutschen Bucht treten Schweinswale allgemein in geringeren Dichten auf als im Südwesten oder Nordosten (Nachtsheim et al. 2021), jedoch sind sie entsprechend Abbildung 4.3-5 im Vorhabenbereich zumindest saisonal zu erwarten. Mittels akustischer Erfassungen wurde an einer Messstelle vor Wilhelmshaven deutlich erhöhte Detektionsraten in den Monaten März, April und Mai festgestellt (Baltzer et al. 2018b). Vermutlich nutzen die Tiere im zeitigen Frühjahr vermehrt küstennahe Nahrungsressourcen und orientieren sich anschließend nach Norden in Richtung ihres bevorzugten Fortpflanzungsgebietes. Schweinswale kalben im Zeitraum Ende Mai bis Juni vorwiegend im Seegebiet westlich Nordfrieslands (u. a. FFH-Gebiet Sylter Außenriff). Im Bereich des Jade-Weser-Ästuars ist das Auftreten von Muttertieren mit Kälbern, die noch gesäugt werden, nur ausnahmsweise zu erwarten.

Visuelle und akustische Erfassungen per Flugzeug und C-PODs zeigen allerdings, dass die Häufigkeit der Schweinswale in den Ästuarien auch im Frühjahr geringer als im vorgelagerten offenen Seegebiet ist (Gilles & Siebert 2008; Gilles et al. 2010; Dähne et al. 2015). Im Rahmen der 2008 und 2010 jeweils im Frühjahr durchgeführten Flugerfassungen von Schweinswalen im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres beschränkten sich die Sichtungen weitgehend auf Bereiche jenseits der Inseln und

Wattgebiete, was Abbildung 4.3-6 exemplarisch für den Erfassungsflug im April 2008 zeigt (Gilles & Siebert 2008).

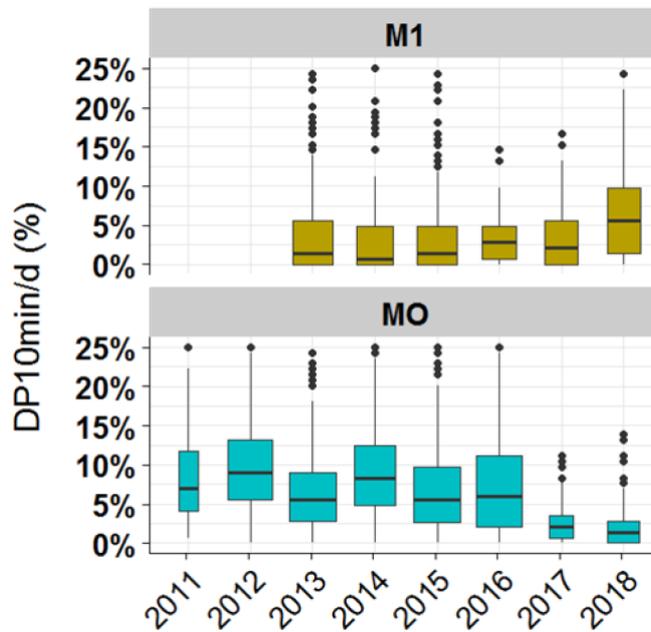


**Abbildung 4.3-6: Schweinswalldichte im niedersächsischen Wattenmeer, April 2008**

Erläuterung: Mittlere Schweinswalldichte in Individuen/km² pro Rasterzelle (5x5 km) im April 2008. Der rote Pfeil zeigt die ungefähre Lage des Vorhabens.  
Quelle: Gilles & Siebert (2008)

Gilles & Siebert (2008) weisen darauf hin, dass das Fehlen von Schweinswalsichtungen während der Erfassungsflüge im küstennahen Bereich des Wattenmeeres und in den Ästuarien (Abbildung 4.3-6) zum Teil auf die geringere visuelle Erfassbarkeit der Tiere aufgrund der stärkeren Wassertrübung zurückgeht. Daher wurde ab 2011 ein akustisches Monitoring im Wattenmeer-Nationalpark vor Niedersachsen und Schleswig-Holstein durchgeführt.

Für das passive akustische Monitoring wurden sukzessive 6 Messpositionen mit akustischen Schweinswalddetektoren (C-PODs) eingerichtet. Der Vorhabenbereich befindet sich zwischen zwei dieser Messpositionen, der etwa 12 km südlich gelegenen Position M1 vor Wilhelmshaven und der rund 10,5 km nördlich gelegenen Messtation Minsener Oog (MO). Beide Positionen zeigen in dem von Baltzer et al. (2018b) ausgewerteten Zeitraum 2011 - 2018 mit durchschnittlich weniger als 10 % „schweinswalpositiven“ 10 Minutenblöcken pro Tag (DP10min/d) eine geringere Frequentierung durch Schweinswale im Vergleich zu einer Station westlich von Sylt (WL) oder auch zu Literaturwerten aus küstenferneren Gebieten der Deutschen Bucht. Die Werte der Stationen M1 und MO lassen zudem insgesamt eine zunehmende Schweinswalpräsenz vom inneren zum äußeren Ästuar der Jade erkennen, da die Durchschnittswerte an der Station M1 i. d. R. noch unterhalb 5 % DP10min/d lagen (s. Vergleichszeitraum 2013 – 2016 in Abbildung 4.3-7; die Vergleichbarkeit der Werte von 2017/2018 ist aufgrund längerer Ausfallzeiten an der Station MO eingeschränkt.)



**Abbildung 4.3-7: Häufigkeit akustischer Schweinswalnachweise an Messpositionen im Jade-  
ästuar nördlich (MO) und südlich (M1) des Vorhabens**

Erläuterungen: DP10min/d = Anteil der 10 Minutenblöcke pro Tag, in denen akustische Schweinswaldetektionen am ausgebrachten Messgerät (C-POD) erfolgten; M1 = Messposition vor Wilhelmshaven, MO = Messposition vor Minsener Oog

Quelle: Baltzer et al. (2018b); verändert

Die Ergebnisse der akustischen Erfassungen bestätigen auch die zuvor durch Sichtbeobachtungen und Totfunde gewonnene Erkenntnis, dass Schweinswale gehäuft im Frühjahr (v. a. Zeitraum März – Mai) in Küstennähe auftreten (Dähne et al. 2015).

#### 4.3.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Schutzguts Tiere, Teil Meeressäuger erfolgt verbal-argumentativ anhand eines fünf-stufigen Bewertungsrahmens (Tabelle 4.3-3). Die Bewertung basiert in erster Linie auf der funktionalen Bedeutung des Lebensraums für den Bestand der Meeressäuger. Die Bewertungskriterien sind das Vorhandensein von Ruhe-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitaten sowie der anthropogene Einfluss auf die Bestände. Es wird eine separate Bewertung für Schweinswal, Seehund und Kegelrobbe vorgenommen.

**Tabelle 4.3-3: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger**

Wertstufe	Definition der Wertstufe	Ausprägung der Leitparameter
5 sehr hoch	Bereich mit sehr hoher Bedeutung für Meeressäuger	Vorhandensein eines wichtigen Reproduktionsgebiets (Wurfplatz, Aufzuchtgebiet) oder eines anderweitig für den Erhalt der Population notwendigen Gebiets ist; Fehlen von anthropogenen Einflüssen auf die Populationen der Meeressäuger und auf die von ihnen besiedelten Habitate
4 hoch	Bereich mit hoher Bedeutung für Meeressäuger	Vorhandensein eines regelmäßig, wenn auch in nur geringem Umfang, aufgesuchten Reproduktionsgebiets oder eines anderweitig für den Erhalt der Population wichtigen Gebiets; geringe negative anthropogene Einflüsse auf die Populationen der Meeressäuger und auf die von ihnen besiedelten Habitate
3 mittel	Bereich mit mittlerer Bedeutung für Meeressäuger	Vorhandensein eines bevorzugten Ruhe-, Nahrungs- oder Durchwanderungsgebiets; mäßige anthropogene Einflüsse auf die Populationen der Meeressäuger und die von ihnen besiedelten Habitate
2 gering	Bereich mit geringer Bedeutung für Meeressäuger	Vorhandensein eines gering oder selten genutzten Nahrungs- oder Durchwanderungsgebiets; Meeressäuger treten nur vereinzelt auf und die Habitate sind anthropogen stark negativ beeinflusst
1 sehr gering	Bereich mit sehr geringer Bedeutung für Meeressäuger	Fehlen von Meeressäugern. Rast-, Fortpflanzungs- und Nahrungshabitate sind nicht vorhanden, bzw. so stark verändert, dass sie die Funktion nicht mehr erfüllen können

### Seehund

Das Fehlen von Liegeplätzen in der näheren Umgebung des Vorhabens und das Auftreten von maximal weniger als 100 Alttieren an Liegeplätzen in der weiteren Umgebung führt verbunden mit insgesamt unterdurchschnittlichen Jungtieranteilen zu einer Bewertung des UG als „Bereich mit mittlerer Bedeutung“ für den Seehund (Wertstufe 3).

### Kegelrobbe

Für die Kegelrobbe gibt es keine direkten Nachweise im Vorhabenbereich, insbesondere gibt es im Umfeld des Vorhabens keine bedeutsamen Liege- bzw. Wurfplätze. Da aber Alttiere in geringer Anzahl im weiteren Umfeld festgestellt wurden, kann der Bereich prinzipiell von Kegelrobben genutzt werden. Dies führt zu einer Bewertung des UG als „Bereich mit geringer Bedeutung“ für die Kegelrobbe (Wertstufe 2).

### Schweinswal

Im Bereich der trockenfallenden Wattflächen kommt der Schweinswal nur selten vor, jedoch ist für das Jade-Fahrwasser und die großen Priele von einer regelmäßigen saisonalen Nutzung als Nahrungshabitat auszugehen. Als Fortpflanzungshabitat hat das Gebiet für den Schweinswal keine Bedeutung. Insgesamt wird das UG als „Bereich mit geringer Bedeutung“ für den Schweinswal (Wertstufe 2) eingestuft.

### Gesamtbewertung Meeressäuger

Das UG hat für Kegelrobben und Schweinswale keine besondere Bedeutung. Die Bestandsbewertung des Schutzgutes Meeressäuger orientiert sich daher vorrangig am Seehund, der das Watt im Bereich des UG als Liegeplatz und in geringem Umfang optional auch als Wurfplatz nutzt. Das UG wird daher insgesamt als „Bereich mit mittlerer Bedeutung“ für Meeressäuger (Wertstufe 3) beurteilt.

#### **4.3.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Meeressäuger ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

#### **4.3.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Seeseitige Flächeninanspruchnahme (Bau, Anlage, Betrieb)
- Schallimmissionen (Bau, Betrieb)
- Erschütterung/Vibration (Bau)
- Visuelle Effekte/Beunruhigung (Bau, Betrieb)
- Eintrag von Sedimenten/Wassertrübung (Bau, Betrieb)

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

##### **4.3.2.1 Maßnahme 1 (Anleger und Schiffsverkehr)**

###### **Baubedingte Schallimmissionen**

Baubedingte Schallimmissionen gehen von den eigentlichen Baumaßnahmen, insbesondere den 17-wöchigen Rammarbeiten für die Pfahlarbeiten sowie vom beteiligten Schiffsverkehr aus. Die Schallimmissionen wirken sowohl in den Luftraum als auch in den Wasserkörper der Innenjade. Für beide Übertragungsmedien liegen Prognosen zur Ausbreitung des Rammschalls in der Umgebung der Baustelle vor (Müller-BBM 2021, 2022a). Zur Intensität der von beteiligten Schiffen ausgehenden Schallimmissionen liegen keine konkreten Angaben vor, diese sind jedoch im Vergleich zum Rammschall gering und vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung durch den intensiven Schiffsverkehr im Jadedefahrwasser zu sehen.

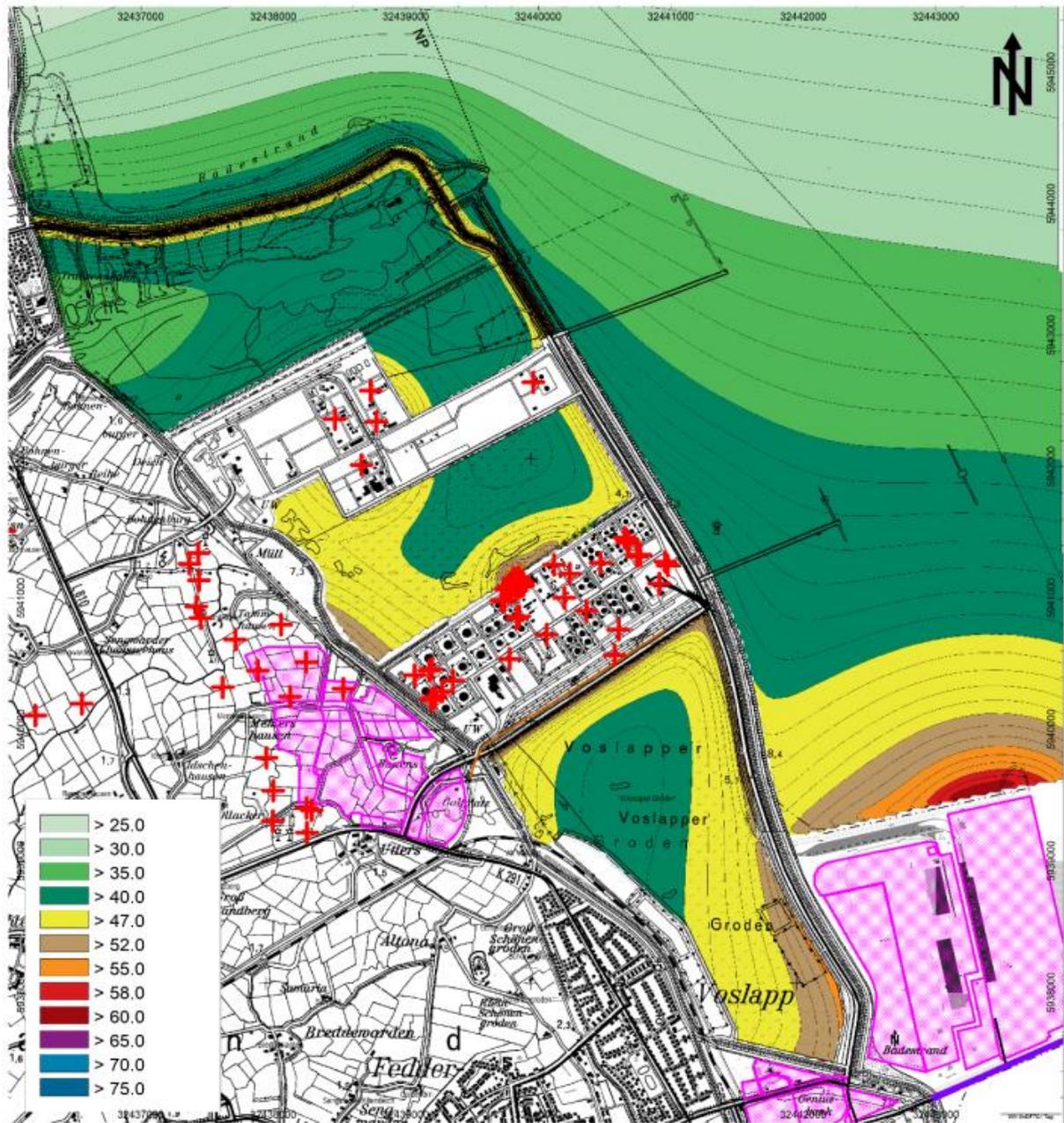
Generell sind die Schallimmissionen im Wasserkörper deutlich höher als in der Luft. Für Robben sind beide Ausbreitungsmedien relevant, da die Tiere im Wasser jagen und an Land ruhen. Auf die ständig untergetaucht lebenden Schweinswale wirkt sich nur der Unterwasserschall aus.

###### Luftschall

Unter den beiden potenziell von Luftschallimmissionen betroffenen Robbenarten tritt nur der Seehund regelmäßig und in größerer Zahl im inneren Jadeästuar auf. Die Luftschallimmissionen können eine

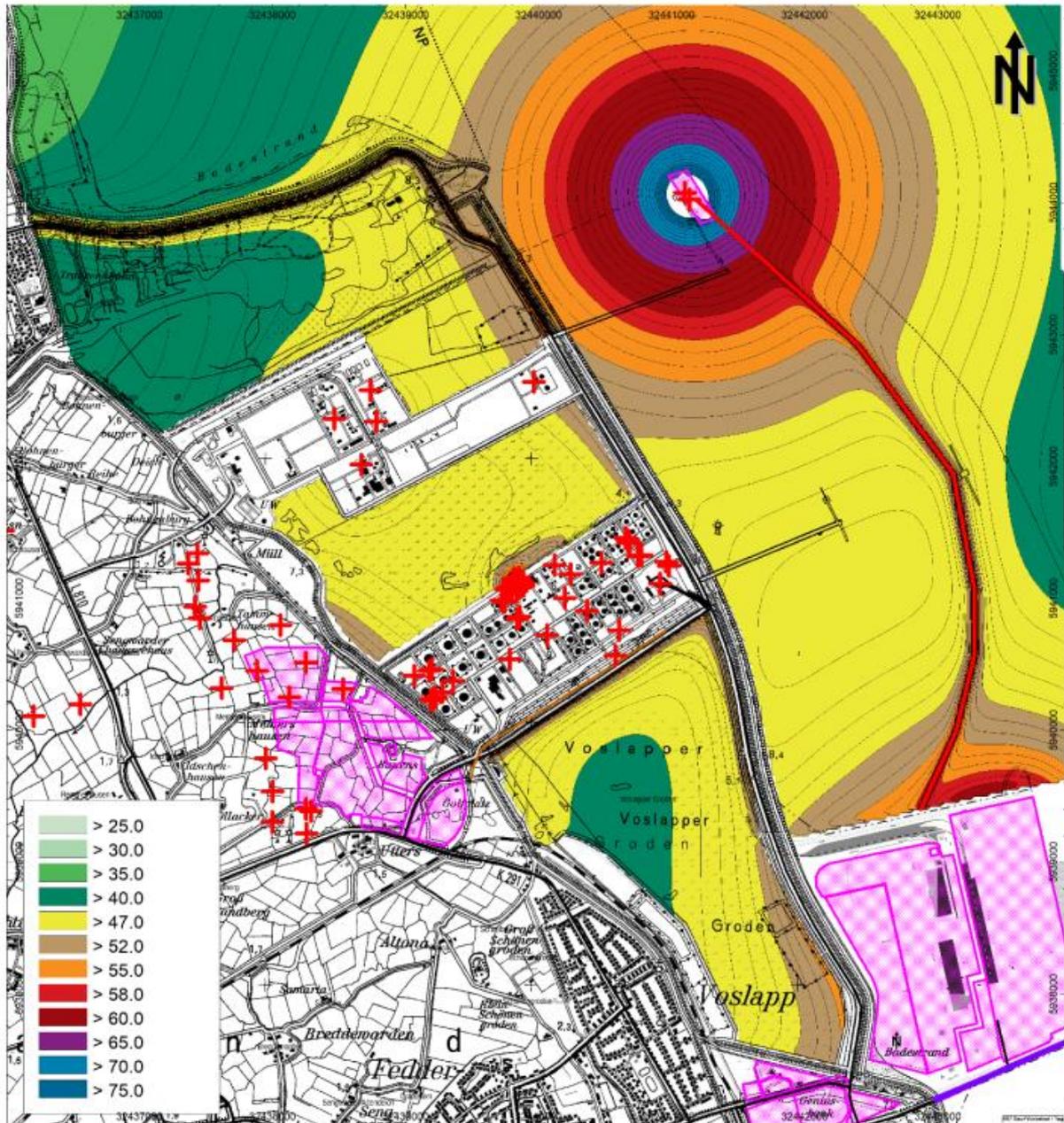
Störung für ruhende Tiere darstellen und diese zum Verlassen oder zur Meidung gewohnter Liege- und Wurfplätze veranlassen, was sich ungünstig auf die Fitness oder den Fortpflanzungserfolg auswirken könnte. Wie aus Abbildung 4.3-3 ersichtlich, nutzen Seehunde nur in relativ geringer Zahl die nächstgelegenen Liegeplätze entlang der Wattkante am Ostrand des Jade-Fahrwassers. Diese sind mindestens 5 km vom Vorhaben entfernt. Der intensiver genutzte Wurf- und Liegeplatz südlich der „Kaiserbalje“ (>50 Individuen) ist mehr als 7 km vom Vorhaben entfernt.

Beeinträchtigungen des Gehörs können bei Seehunden durch Schalldruckpegel von 90 – 105 dB(A) hervorgerufen werden (Knust et al. 2003). Derartige Pegel sind nach den Berechnungen von Müller-BBM (2022a) nur im unmittelbaren Nahbereich (< 100 m) zu erwarten (Abbildung 4.3-9); sie erreichen bei Weitem nicht die o. g. Liegeplätze. Störwirkungen können jedoch weiträumiger auftreten. Die Rammarbeiten finden über 17 Wochen größtenteils in der Wurf- und Aufzuchtphase des Seehunds (Ende Mai - Mitte August) statt. In dieser Zeit sind ungestörte Liegeplätze für die Tiere wichtiger als zu anderen Jahreszeiten. Aufgrund der großen Entfernung der nächstgelegenen regelmäßig genutzten Liegeplätze (>5 km) und ihrer eher geringen Frequentierung wird jedoch nicht von Störungen durch die baubedingten Luftschallimmissionen ausgegangen, die sich auf den lokalen Bestand der Seehunde auswirken könnten. Die Rammschläge werden an den Liegeplätzen zwar wahrnehmbar sein, lösen jedoch bei Immissionspegeln bis 36,1 dB(A) (Müller-BBM, schriftl. Mitt. vom 19.04.2022) in Anbetracht der Gewöhnung an bestehende Vorbelastungen (Schiffsverkehr, Fischerei u. a.) keine Flucht- oder Meidungsreaktionen aus. Der Wert von 36,1 dB(A) ist der maximaler Wert des prognostizierten Schallpegels für „Baustelle + Vorbelastung“ für drei östlich des Fahrwassers gelegene Liegeplätze (s. entsprechende Kennzeichnung in Abbildung 4.3-3; 36,1 dB(A) werden für den am südlichsten gelegenen Ort angegeben). Pegel dieser Größenordnung werden an vielen Tagen bereits durch Wind- und Wellengeräusche maskiert.



**Abbildung 4.3-8: Isophonen der Schall-Vorbelastung zur Tagzeit**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB(A); Kreuze markieren definierte Immissionsorte  
Quelle: Müller-BBM (2022a), Abbildung 1t



**Abbildung 4.3-9: Isophonen der Luftschallausbreitung während der Rammarbeiten unter Berücksichtigung der Vorbelastung (worst case, tagsüber)**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB(A); Kreuze markieren definierte Immissionsorte  
Quelle: Müller-BBM (2022a), Abbildung 5t

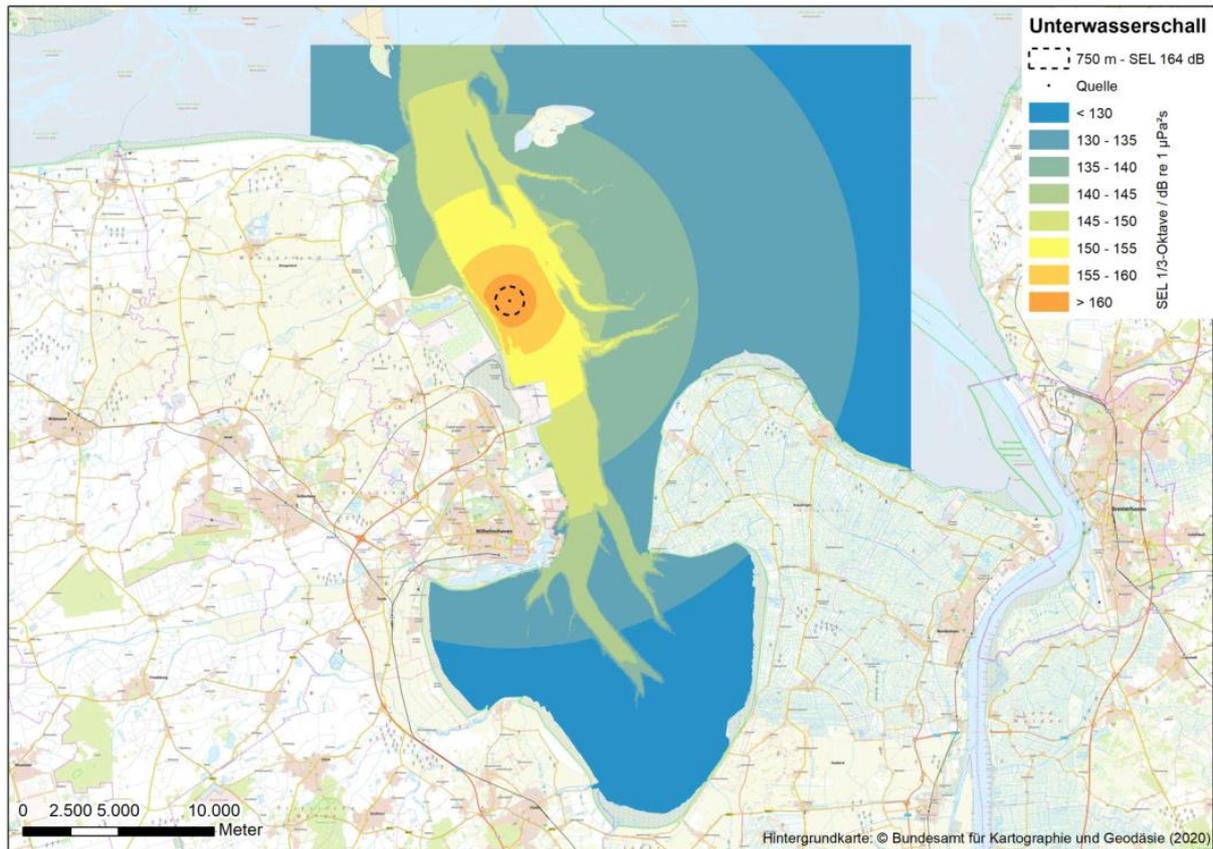
### Unterwasserschall

Schall wird im Medium Wasser wesentlich besser übertragen als im Luftraum. Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen von Unterwasserschallimmissionen wird i. d. R. der „Schallereignispegel“ („sound exposure level“ = SEL) verwendet. Dieser stellt den mittleren Schalldruck über ein Zeitintervall von einer Sekunde dar. Ein möglicher Effekt der Schallimmissionen auf Meeressäuger ist eine Schädigung des Gehörs. Eine Gehörschädigung kann reversibel sein, wenn beschädigte Sinneszellen nach einiger Zeit verheilen. Diese zeitlich begrenzte Gehörschädigung wird als temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS, „temporary threshold shift“) bezeichnet (Liderman 2016). Eine andauernde Gehörschädigung aufgrund von irreversibler Schädigung von Sinneszellen im Gehör wird als permanente

Hörschwellenverschiebung (PTS, „permanent threshold shift“) bezeichnet (Liderman 2016). Eine PTS ist lebensbedrohlich, da marine Säuger für die Jagd, Navigation und Kommunikation auf ihr Gehör angewiesen sind (Kastelein et al. 2013). Den möglichen Auswirkungen des Unterwasserschalls sind Schweinswale wesentlich stärker ausgesetzt als Robben, da letztere ihren Kopf aus dem Wasser heben können und unter Wasser ihre Gehörgänge verschließen. Um eine Schädigung des Hörvermögens von Schweinswalen vorzubeugen, hat das Bundesumweltministerium für Offshore-Rammarbeiten als verbindlichen Lärmschutzwert einen maximalen Schallereignispegel von 160 dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (SEL) in 750 m Entfernung zur Baustelle festgelegt (BMU 2013), da die Tiere bei Überschreitung dieses Wertes eine TTS erleiden können (Lucke et al. 2009). Ab einem Schallpegel von 140 dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (SEL) treten Flucht- oder Meidungsreaktionen bei Schweinswalen im Umfeld von Rammarbeiten auf (Brandt et al. 2011, 2018; BMU 2013). Robben werden im Vergleich zu Schweinswalen als deutlich lärmtoleranter angesehen, da z.B. ein dänischer Windpark während der Bauphase nicht gemieden wurde (Tougaard et al. 2006).

Von den insgesamt ca. 200 zu rammenden Pfählen/Dalben wird der größte Teil von Pfählen mit 1,22 m Durchmesser gebildet, in geringerem Umfang werden auch Dalben mit einem Durchmesser von 2,10 m eingesetzt. Zu der erwarteten baubedingten Schallausbreitung Unterwasser liegt ein Fachgutachten von Müller-BBM (2021) vor:

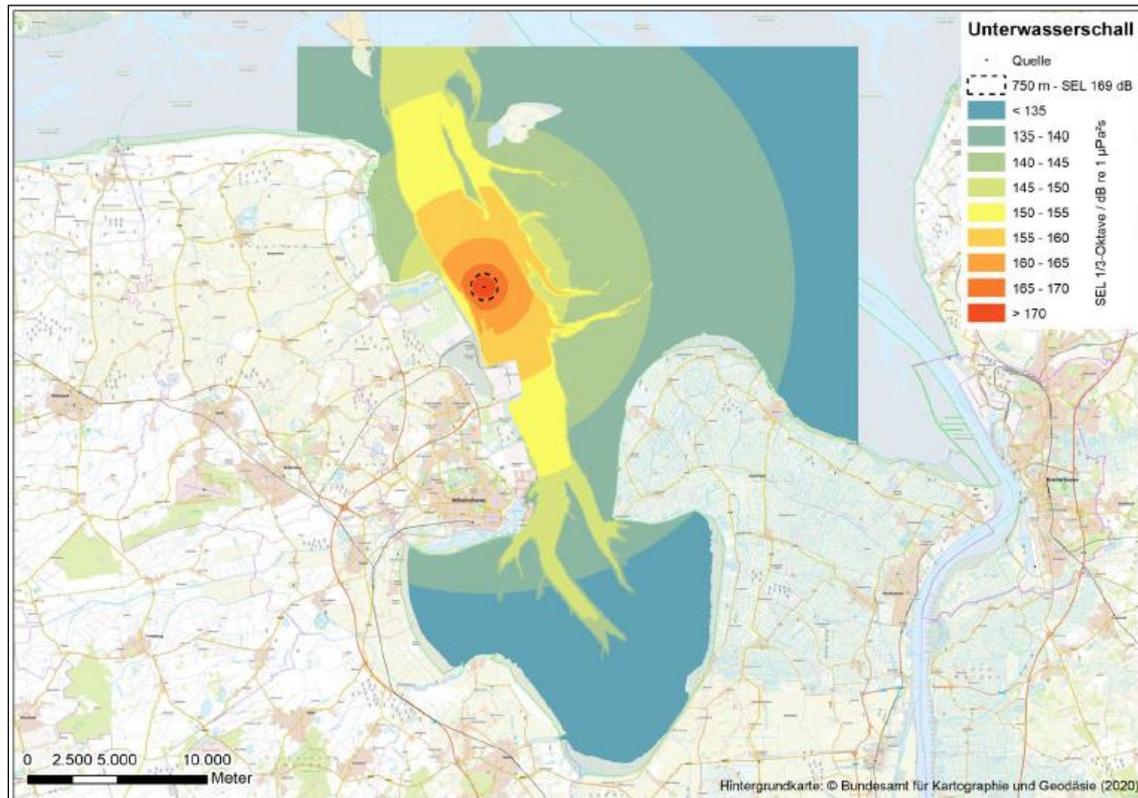
Die beim Rammen der Pfähle des Anlegerkopfes (Pfähle mit 1,22 m Durchmesser, Rammenergie worst case 800 kJ und 164 dB SEL in 750 m Entfernung) zu erwartenden Unterwasserschallimmissionen sind in Abbildung 4.3-10 dargestellt. Im Nahbereich des Vorhabens und im Jadedefahrwasser sind im worst case bis zu einem Entfernungsbereich von ca. 1,5 km Schallwerte von über 160 dB SEL zu möglich. Im Flachwasser nahe der angrenzenden Wattflächen, d.h. auch Umfeld der o.g. Seehundsliegeplätze, liegen diese aufgrund der gebremsten Schallausbreitung zwischen 135 und 140 dB SEL. In den angrenzenden tieferen Prielen ist mit Werten von 150 bis 155 dB SEL zu rechnen.



**Abbildung 4.3-10: Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während der Rammarbeiten (tagsüber) für Pfähle mit 1,22 m Durchmesser (Ramme worst case 800 kJ)**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{s}$  (SEL)  
Quelle: Müller-BBM (2021, Abbildung 9)

Für die Pfähle mit 2,10 m Durchmesser (Rammenergie worst case 1200 kJ und 169 dB SEL in 750 m Entfernung) sind die zu erwartende Unterwasserschallimmissionen in Abbildung 4.3-11 dargestellt. Im Nahbereich des Vorhabens, d. h. im Entfernungsbereich bis 2,5 km, sind im Jadedefahwasser Schallwerte von über 160 dB SEL zu erwarten, im Flachwasser über den angrenzenden Wattflächen aufgrund der schlechteren Schallausbreitung jedoch nicht. Aufgrund der gebremsten Schallausbreitung sind Schallpegel zwischen 145 und 150 dB SEL prognostiziert. In den angrenzenden tieferen Prielen ist mit Werten von 155 bis 160 dB SEL zu rechnen.



**Abbildung 4.3-11: Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während der Rammarbeiten (tagsüber) für Dalben mit 2,02 m Durchmesser (Ramme worst case 1200 kJ)**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (SEL)  
Quelle: Müller-BBM (2021, Abbildung 10)

Die mit mehr als 140 dB SEL belasteten Priele und Fahrwasser im Umfeld des Anlegekopfes (im Entfernungsbereich bis 1,5 km bei der Rammung kleinerer Pfähle bzw. bis 2,5 km bei der Rammung größerer Pfähle auch mit mehr als 160 dB SEL) sind als optionale Nahrungsgebiete von Robben und Schweinswalen einzuordnen. Durch den Rammschall sind großräumige Flucht- und Meidereaktionen von Schweinswalen zu erwarten. Aufgrund der relativ geringen Frequentierung der Seehund-Liegeplätze im potenziellen Störungsbereich und der für Robben bestehenden Möglichkeit, schon durch Auftauchen störenden Schalldruckpegeln zu entgehen, wird nicht von Störungen von Seehunden und Kegelrobben durch die baubedingten Unterwasserschallimmissionen ausgegangen, die sich auf den lokalen Bestand auswirken könnten. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Tiere schallbelastete Bereiche in der Ramm-Bauphase (ca. 17 Wochen) weniger nutzen und teils auf umgebende, gleichartige Nahrungsgebiete ausweichen.

Für Schweinswale kann im Jadfahrwasser durch die Unterwasserschallimmissionen im Entfernungsbereich bis ca. 1,5 km (Rammung von Pfählen mit 1,22 m Durchmesser) bzw. 2,5 km (Rammung von Pfählen bis 2,10 m Durchmesser) eine Gesundheitsgefährdung (TTS) bestehen. Dem wird durch Vibrationsrammen und dem „Ramp Up“-Verfahren des anschließenden Schlagrammens begegnet. Durch die allmähliche, sukzessive Steigerung der Rammenergie des Schlagrammens sowie das vorgeschaltete Vibrationsrammen haben die Tiere die Möglichkeit, den hohen Schalldruckpegeln rechtzeitig auszuweichen. Ergänzend sind zusätzliche Vergrämungsmaßnahmen durch den Einsatz eines „Seal scarers“ vorgesehen, um die Tiere vor Beginn der Rammung aus dem Gefahrenbereich fernzuhalten. Abhängig von der Größe des zu erwartenden Gefahrenbereichs können auch mehrere Geräte eingesetzt werden. Da der Seal scarer hohe Schallpegel produziert, werden vorab leisere „Pinger“ mit einer

Reichweite von etwa 100 m eingesetzt, um eventuell anwesende Tiere im Nahfeld des Seal scarers zu ihrem eigenen Schutz zu vertreiben. Sofern während der Bauarbeiten dennoch Tiere im Nahbereich der Rammungen gesichtet werden sollten, werden die Rammarbeiten gestoppt und abermals Seal scarer eingesetzt.

Durch die genannten Maßnahmen wird die Anwesenheit von Schweinswalen im potenziellen Gefährdungsbereich (gesamtes Fahrwasser und die umliegenden Priele auf Höhe der Baustelle) durch Rammungen so weit minimiert, dass eine Gesundheitsgefährdung als unwahrscheinlich einzustufen ist. Insgesamt ist durch die anzunehmende Meidung ist eine stark verminderte Schweinswalpräsenz im Jadeästuar während der 17-wöchigen Bauphase mit täglichen Rammarbeiten anzunehmen. Bei sehr niedrigem Wasserstand sind Ausweichmöglichkeiten begrenzt, was für im Jadebusen befindliche Schweinswale möglicherweise zu einer zeitlichen Verzögerung einer Passage dieses Jadeabschnitt führen könnte. In der meisten Zeit des Tages steht aber genügend Raum zur Verfügung, um die Jade in Richtung Jadebusen bzw. aus den Jadebusen hinaus in Bereichen zu passieren, in denen Schallpegel von 140 bis 160 dB auftreten (s. Abbildung 4.3-11). Meidungsverhalten tritt auch bei diesen Schallpegeln auf. Erfahrungen aus dem Offshore Bereich zeigen jedoch, dass sich Schweinswale bei Rammungen auch regelmäßig in Bereichen mit entsprechenden Schallpegeln aufhalten. So sinkt z.B. die Anwesenheit von Schweinswalen bei Werten zwischen 145 und 150 dB SEL um nur 25 % (Brandt et al. 2018). Die Bauphase setzt im letzten Drittel des Zeitraums mit saisonal erhöhter Präsenz (März bis Mai) ein, so dass zu erwarten ist, dass sich die Tiere früher aus dem Ästuar zurückziehen als in anderen Jahren. Der saisonal „vorzeitige“ Verlust eines nachrangig genutzten optionalen Nahrungsgebietes wird in Relation zum angrenzenden Seegebiet der Deutschen Bucht jedoch als sehr gering eingeschätzt. Die zeitliche Ausdehnung der Auswirkungen wird mit einer geplanten 17-wöchigen Bauphase als kurzfristig eingestuft (< 6 Monate).

Das o. g., für den im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführten Schweinswal konzipierte Schallschutzkonzept des Bundesumweltministeriums (BMU 2013) legt Vorgaben für den Arten- und Gebietsschutz fest. Demnach ist hinsichtlich des Artenschutzes von einer erheblichen Störung auszugehen, wenn mehr als 10 % der AWZ der Nordsee gleichzeitig durch Rammschall beeinflusst wird (Unterwasser-Schallpegel ab  $140 \text{ dB re } \mu\text{Pa}^2 \text{ s SEL}$ )<sup>2</sup>. Bezüglich des Gebietsschutzes ist eine erhebliche Beeinträchtigung eines FFH-Gebietes anzunehmen, wenn sich mindestens 10 % der Gebietsfläche innerhalb des Störbereichs befinden<sup>3</sup>. Aufgrund der küstennahen Lage des Vorhabens im Mündungstrichter der Jade kann sich der Schall im vorliegenden Fall nicht großräumig in alle Richtungen ausbreiten. Eine Störung von mehr als 10 % der AWZ der Nordsee ist auch unter Berücksichtigung von Vorbelastungen und eventuell gleichzeitig zu realisierender Vorhaben im Offshorebereich ausgeschlossen. Die störenden Schallpegel reichen deutlich in das mindestens 1,2 km entfernte FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ hinein. Aufgrund der Lage des Vorhabens und der Größe des FFH-Gebietes ist eine Störung von mindestens 10 % der Gebietsfläche jedoch auszuschließen. Zudem betrifft die Störung einen Bereich des FFH-Gebietes, der von Schweinswalen seltener genutzt wird als die seeseitigen Gebietsteile. Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, durch die baubedingten Schallimmissionen ist als kurzfristig (Rammarbeiten) und großräumig einzustufen. Sie führt – unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen – zu einer temporären gering negativen Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad -1) und ist insgesamt als unerheblich nachteilig zu bewerten.

<sup>2</sup> Für das vom BMU definierte „Hauptkonzentrationsgebiet“ der Schweinswale im Bereich „Sylter Außenriff“ gilt im Zeitraum Mai bis August ein strengeres 1%-Kriterium. Das Gebiet ist nicht von vorhabenbedingten störenden Schallimmissionen betroffen.

<sup>3</sup> Für die FFH-Gebiete „Sylter Außenriff“ und „Doggerbank“, zu deren Erhaltungszielen die Reproduktion des Schweinswals gehört, gilt im Zeitraum Mai bis August ein strengeres 1%-Kriterium. Die beiden Gebiete sind nicht von vorhabenbedingten störenden Schallimmissionen betroffen.

### **Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung**

Die bau- und betriebsbedingten visuellen Effekte (Bewegungsunruhe, Lichtimmissionen) durch Bau-maßnahmen, Personal, Entladetätigkeiten und beteiligten Schiffsverkehr lassen sich in ihrer Wirkung kaum von den Schallimmissionen trennen. Letztere sind deutlich weitreichender. In der Betriebsphase ist von rund zwei zusätzlichen Tankschiff-Anlandungen pro Woche am neuen Anlegerkopf auszugehen (zusätzlich rd. 100 Schiffsbewegungen pro Jahr für regelmäßige Ent- bzw. Beladung von LNG Tank-schiffen).

Die auf visuelle Störungen bezogenen Meidungseffekte beschränken sich auf die nähere Umgebung der Baustelle bzw. des Anlegers und den jeweils beteiligten Schiffen. Eine Zone mit Verhaltensreaktionen oder Störung der Säuger wird für einen Radius von maximal 400 m um große Schiffe angenommen, wobei nicht nach Arten unterschieden wird (Thomsen et al. 2006). Schweinswale zeigen auf normalen Schiffsverkehr in der Regel kaum Fluchtverhalten, nutzen vielbefahrene Schifffahrtsstraßen jedoch eher unterdurchschnittlich (Herr 2009). Dies ist aufgrund der bestehenden Vorbelastung am Jadedfahrwasser und der Anlandungen am bestehenden Anleger (bisher jährlich rd. 100 Anlandungen) auch für den Baustellenbereich bzw. den Bereich des in Betrieb befindlichen Anlegers vorauszusetzen, zumal das küstennahe Gebiet ohnehin unterdurchschnittlich von Schweinswalen genutzt wird. Aufgrund dieser Vorbelastungen ist von einer Gewöhnung und nur geringen zusätzlichen Effekten auszugehen. Die nähere und weitere Umgebung der Baustelle bzw. des Anlegers hat keine Bedeutung für die Fortpflanzung der Arten.

Im Wasser befindliche Seehunde zeigen abseits ihrer Liegeplätze kaum Scheu gegenüber Schiffsverkehr und sonstige menschliche Tätigkeiten. Die Entfernung der Baustelle bzw. zum Anleger zu den Liegeplätzen der beiden vorkommenden Robbenarten Seehund und Kegelrobbe beträgt mehr als 5 km. Auswirkungen durch bau- oder betriebsbedingte visuelle Effekte auf deren Funktion als Ruhe- oder Aufzuchtgebiet sind daher auszuschließen. Es verbleiben für alle Meeressäuger großräumige Ausweichmöglichkeiten und Nahrungshabitate in der Umgebung.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, durch die baubedingten visuellen Effekte ist als mittelfristig (bzw. langfristig für betriebsbedingte Effekte) und lokal einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)**

Durch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme kommt es kleinflächig zu einem Verlust von Wasserfläche als Lebensraum für Meeressäuger.

Der Vorhabenbereich ist als optionales Streif- und Nahrungsgebiet für Seehunde, Kegelrobben und Schweinswale einzuordnen. Es sind keine Flächen mit besonderer oder hervorzuhebender Funktion (bevorzugtes Jagdgebiet, Ruhestätte o. ä.) für die drei genannten Arten im beanspruchten Bereich bekannt. Schweinswale sind hier vor allem in den Frühjahrsmonaten zu erwarten, nutzen das Gebiet jedoch auch dann deutlich seltener als weiter seewärts gelegene Areale. Für Seehunde und Kegelrobben ist der Vorhabenbereich auch als Durchwanderungsgebiet zwischen Liegeplätzen und Nahrungsgebieten in der Deutschen Bucht einzuordnen, da die Tiere große Aktionsräume haben.

Die durch den geplanten Anlegerkopf beanspruchte Wasserfläche in der Innenjade ist für die Meeressäuger in Relation zum umgebenden gleichartigen Lebensraum vernachlässigbar gering. Durch die Pfähle wird eine Fläche von ca. 300 m<sup>2</sup> (0,03 ha) überbaut.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme ist als langfristig und lokal einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestands werts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **Betriebsbedingte Schallimmissionen**

Für die Beurteilung der betriebsbedingten Schallimmissionen wird der zum Anleger gehörende Schiffsbetrieb berücksichtigt, der die LNG-Tankschiffe und ca. 4 Schlepper umfasst (diskontinuierlich). Die Schalleistungspegel dieser Schiffe werden mit 111 bzw. 115 dB(A) für den Luftschall angegeben (Müller-BBM 2022b). Unterwasser sind bis zu ca. 175 dB SEL an der Schallquelle zu erwarten<sup>4</sup> (Müller-BBM 2020, Abbildung 9). Für die hier zu beurteilende Schallzusatzbelastung durch den Schiffsbetrieb ist von einer Betriebszeit von ca. 2 h für die Schlepper bzw. zeitgleich 6 h für den LNG-Tanker auszugehen. Es werden ca. 100 An- und Ablegevorgänge/Jahr bzw. ca. 1-2 An- und Ablegevorgänge/Woche erwartet. Die kontinuierlichen Betriebsgeräusche der FSRU sind nicht Gegenstand der Betrachtung, wobei sich in den Schallgutachten die beiden Quellen (FSRU und Schiffverkehr) nicht trennen lassen und somit ein „worst case“ der Schallausbreitung darstellen (Szenario „Betriebsphase II“ gemäß Schallgutachten). Die Auswirkungen des Betriebes beruhen demnach auf kurzzeitigen und wiederkehrenden Wirkungen. Die Auswirkungen der beteiligten Schiffe ist vor dem Hintergrund der Vorbelastung durch den Schiffverkehr auf dem Jadedfahrwasser zu sehen. Neben natürlichen Schallemitentent wie Wellenschlag und Windgeräuschen (bis zu ca. 50 dB SEL (Beispielwert an der Donau nach Ladich (2007)) bestehen in der Jade regelmäßig hohe Schallimmissionen durch den Schiffverkehr (z.B. Cargo-Schiffe ab ca. 143 dB SEL (Vasconcelos et al. 2007) bis zu 190 dB SEL für große Handelsschiffe (BfN-Website <sup>5</sup>) sowie dem Hafenbetrieb des JWP (z.B. Geräusche beim Verladen der Schiffe mit Containern).

Generell sind die Schallimmissionen im Wasserkörper deutlich höher als in der Luft. Für Robben sind beide Ausbreitungsmedien relevant, da die Tiere im Wasser jagen und an Land ruhen. Auf die ständig untergetaucht lebenden Schweinswale wirkt sich nur der Unterwasserschall aus.

### Luftschall

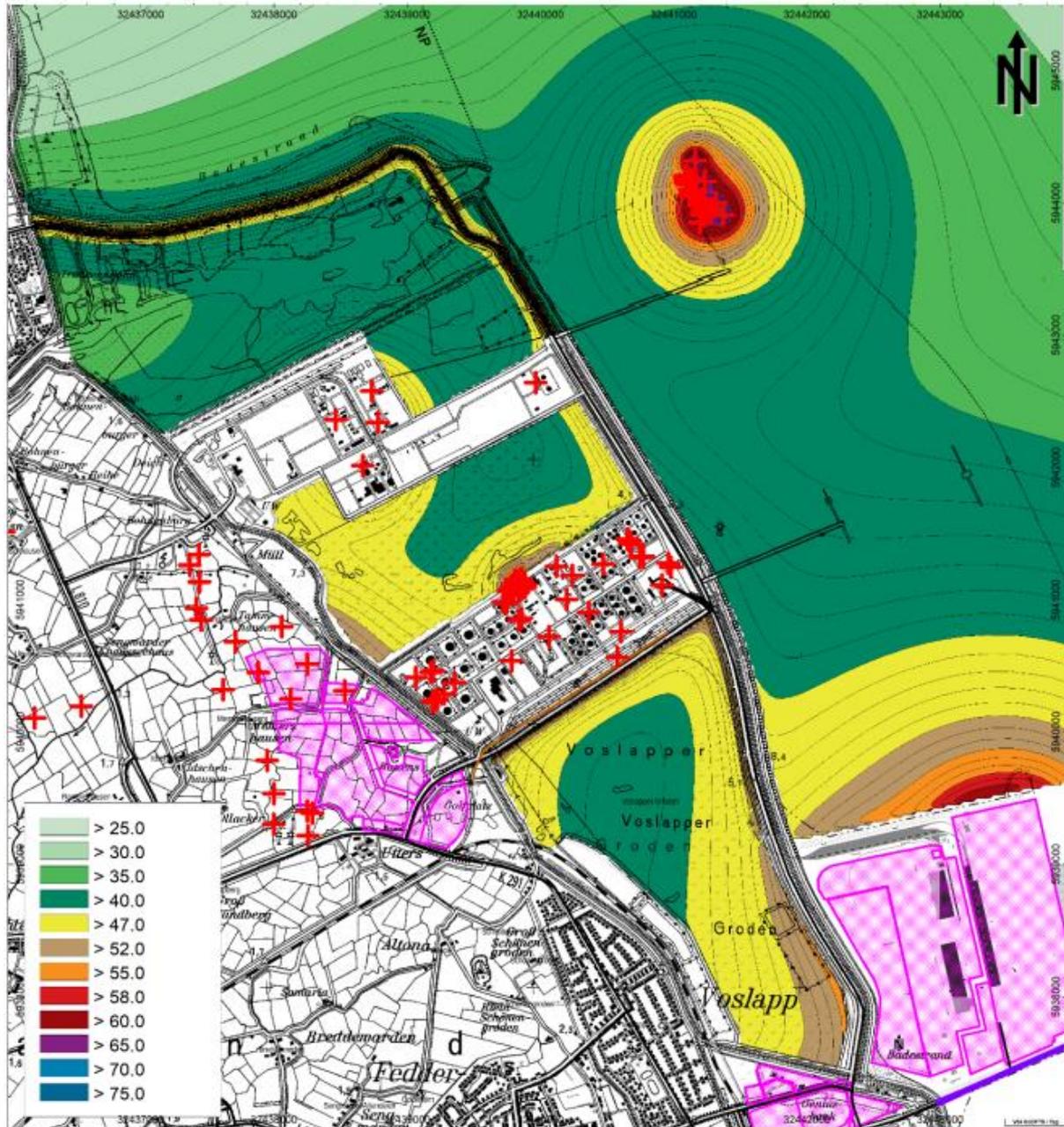
Die artspezifischen Empfindlichkeiten der relevanten Säugetiere (Seehund und Kegelrobbe) wurden bereits zu Beginn dieses Kapitels im Zuge der Betrachtung der baubedingten Schallimmission behandelt.

Schalldruckpegel von 90 – 108 dB(A), bei denen Beeinträchtigungen des Gehörs von Seehunden auftreten können (s. Ausführungen zu baubedingten Schallimmissionen), werden während des Betriebes der Anlage nicht erreicht (Abbildung 4.3-12, Schallausbreitung unter Berücksichtigung der Vorbelastung, worst case Szenario inklusive FSRU-Betrieb). Im Bereich der regelmäßig genutzten Liegeplätze (> 5 km) werden nur sehr geringe Schallpegel von > 30 dB(A) erreicht. Die maximale Zusatzbelastung durch den Betrieb im Bereich von drei Seehundsliegeplätzen östlich des Vorhabens (vgl. Abbildung 4.3-3) beträgt 23,1 dB(A) (Müller-BBM, schriftl. Mitt. vom 19.04.2022, Gesamt-Schallbelastung inkl. des Betriebes der FSRU). Schallpegel von > 30dB(A) werden bereits durch die Vorbelastung des bestehenden Schiffsverkehrs erreicht (Müller-BBM 2022b). Eine vorhabensbedingte Störung dieser Bereiche ist somit ausgeschlossen.

<sup>4</sup> Näherungsweise unterscheiden sich gleiche Pegelangaben für Luft und Wasser bei ihrem jeweiligen Referenzdruck in ihrem Pegel um etwa 62 dB (<http://www.sengpielaudio.com/Rechner-schallpegel.htm>)

<sup>5</sup> <https://www.bfn.de/kontinuierlicher-schall#anchor-4005>

Kegelrobben sind in geringerem Maß betroffen als Seehunde, da sie die Liegeplätze im Jadeästuar nur vereinzelt nutzen und diese keine Wurfplätze der Art sind.



**Abbildung 4.3-12: Isophonen der Luftschallausbreitung während des Betriebes des geplanten LNG Terminals unter Berücksichtigung der Vorbelastung (Gesamtbelastung worst case, FSRU-Betrieb und Schiffsbetrieb, tagsüber)**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB(A); Kreuze markieren definierte Immissionsorte; Situation tagsüber als worst case, da Schallausbreitung nachts weniger ausgedehnt ist als am Tag

Quelle: Müller-BBM (2022b)

### Unterwasserschall

Mögliche Auswirkungen von Unterwasserschall auf Meeressäuger wurden umfassend im Zusammenhang mit der baubedingten Schallausbreitung dargestellt (s. entsprechender Abschnitt in diesem Kapitel: Baubedingte Schallimmissionen-Unterwasserschall). Im Betrieb treten jedoch keine impulsartigen Immissionen mit entsprechend hohen Schallpegeln auf, sondern die Lärmbelastung resultiert aus den Immissionen des beteiligten Schiffsverkehrs.

Für Schweinswale sind zu ihrem Schutz im Zusammenhang mit Rammschall maximalen Schallereignispegel von 160 dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (SEL) in 750 m Entfernung zur Schallquelle festgelegt (BMU 2013), da die Tiere bei Überschreitung dieses Wertes eine zumindest Hörschädigung (TTS) erleiden können (Lücke et al. 2009). Ab einem Schallpegel von 140 dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$  (SEL) treten Flucht- oder Meidungsreaktionen bei Schweinswalen im Umfeld von Rammarbeiten auf (Brandt et al. 2011, 2018; BMU 2013), was eindeutig als Störung zu interpretieren ist. Robben werden im Vergleich zu Schweinswalen als deutlich lärmtoleranter angesehen.

Im Zuge des schalltechnischen Fachgutachtens zum Unterwasserschall im Betrieb (Müller-BBM 2020) wurde eine Schallprognose für den Dauerbetrieb der FSRU plus zusätzlicher Anlegemanöver eines gleich großen LNG Tankers im Schlepperbetrieb (ca. 4-5 Anlandungen pro Woche, Abbildung 4.3-13) erstellt. Die Darstellung in Abbildung 4.3-13 ist als worst case anzusehen, da sie neben dem eigentlich zu betrachtenden Schiffsverkehr auch den kontinuierlichen Betrieb der FSRU berücksichtigt. Die Verschiebung des Wirkraumes durch die Planänderung 2022 in Richtung NW ist v. a. für die Belastung des Bereichs des Fahrwassers relevant (rote Pfeile in Abbildung 4.3-13). Die folgenden Beschreibungen beziehen sich zunächst auf die Ergebnisse der Schallprognose. Sie werden danach in Bezug auf die geänderten Planungen am neuen Standort (Planung) 2022 diskutiert, der mit der vorliegenden Schallprognose in ausreichendem Umfang beurteilt werden kann. Die Schallimmissionen ohne den Betrieb der FSRU würden geringer sein. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die betriebsbedingten Schallimmissionen aufgrund der Vorbelastung durch den bestehenden Schiffsverkehr in der Jade nicht als neuartiger Effekt zu bewerten sind. Allenfalls sind additive Effekte möglich (zeitliche Ausdehnung der Schallbelastung in der Jade durch zusätzlichen Schiffsverkehr).

In Betriebsphase II werden im unmittelbaren Bereich des Anlegers beim Entladen in der Summe Schallpegel von bis zu 175 dB SEL erreicht (Müller-BBM 2020, Abbildung 9), die bereits in kurzer Distanz auf ca. 155 dB SEL abschwächen (Abbildung 4.3-13). Für die Distanz von 750 m von der Schallquelle werden Schallpegel von ca. 135 bis 145 dB SEL prognostiziert. Aufgrund des anzunehmenden Fluchtverhaltens der Tiere im näheren Umfeld der Schiffe sind Gehörschäden als mögliche Auswirkung der betriebsbedingten Unterwasserschallimmissionen nicht zu erwarten.

In der vorigen Planung lagen zumindest in Betriebsphase II größere Teile des Fahrwassers in Bereichen von bis zu 140 dB SEL. Durch die Verschiebung des Anlegers gemäß Planung 2022 um ca. 500 m in Richtung NW verschieben sich auch die Wirkbereiche der Schallausbreitung in der Form, dass in Betriebsphase II der Bereich des Fahrwassers in einem Bereich mit 135 bis 140 dB SEL liegt. Somit sind Flucht- und Meidereaktionen im Bereich des Fahrwassers nicht zu erwarten und Schweinswale können auch bei niedrigem Wasserstand diesen Bereich ohne Beeinträchtigungen passieren.

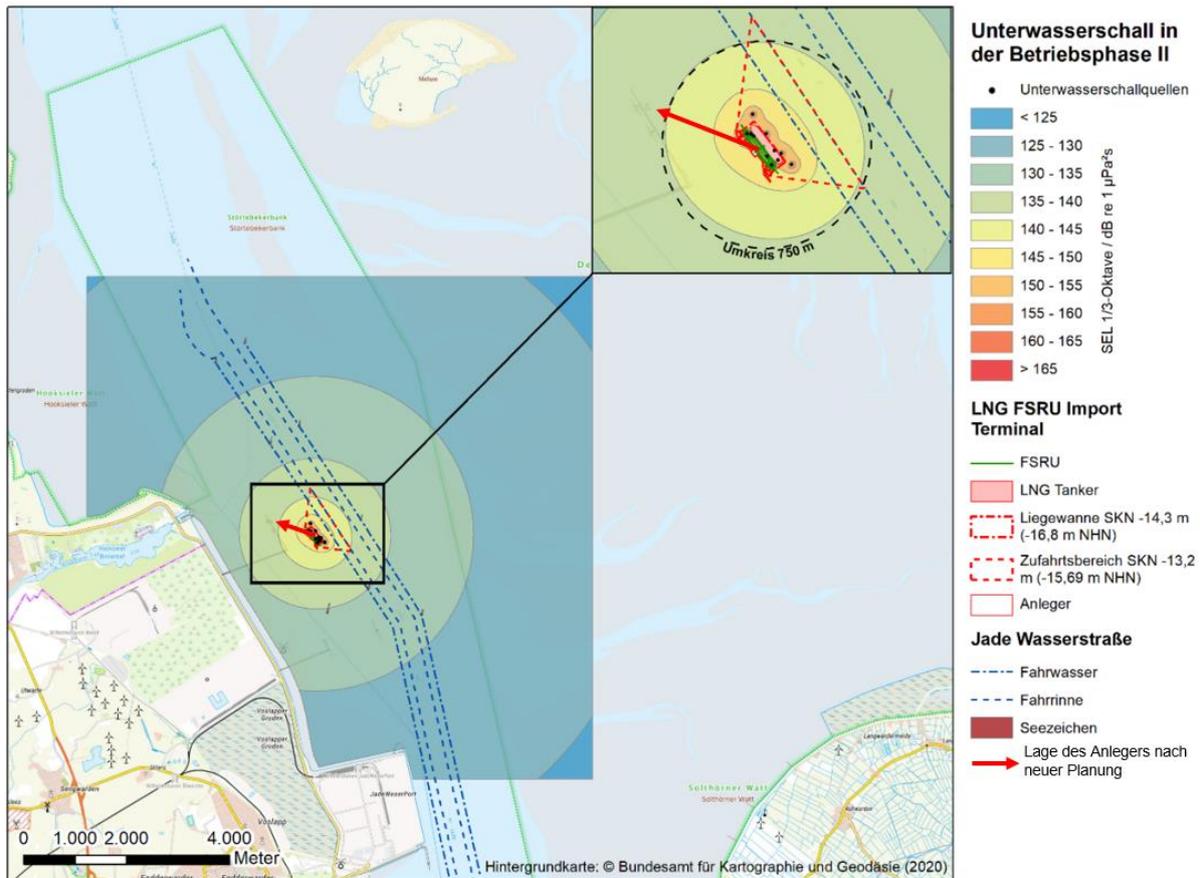
Robben werden im Vergleich zu Schweinswalen als deutlich lärmtoleranter angesehen (z. B. wurde keine Meidung eines dänischen Windparks während der Bauphase festgestellt, Tougaard et al. 2006). Daher werden die im vorigen Abschnitt beschriebenen Schallwerte im Bereich des Fahrwassers auch für Robben nicht mit einem Meideverhalten verbunden sein. Bei Niedrigwasser wird das Fahrwasser genutzt, um potenzielle Liegeplätze entlang der Wattkanten am Ostrand des Jade-Fahrwassers zu erreichen (Nutzung in geringer Anzahl, Hauptliegeplätze liegen mehr als 5 km entfernt, Kapitel 4.3.1.2) bzw. den Bereich in Richtung Jadebusen zu passieren.

Durch den bestehenden Schiffsverkehr besteht eine hohe Vorbelastung des Jadefahrwassers.

#### Bewertung zum betriebsbedingten Schall

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger durch die betriebsbedingten Schallimmissionen (Schiffsverkehr) sind als kurzfristig (wiederkehrend) und großräumig einzustufen. Die

Auswirkungen führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.



**Abbildung 4.3-13: Isophonen der Unterwasser-Schallausbreitung während des Betriebes in Betriebsphase II (FSRU + zusätzliches Anlegemanöver eines gleich großen LNG Tankers im Schlepperbetrieb)**

Erläuterungen: angegebene Schallpegel in dB re  $\mu\text{Pa}^2 \text{s}$  (SEL)  
Quelle: nach Müller-BBM (2020); nachträgliche Kennzeichnung der Verschiebung des FSRU (roter Pfeil) durch IBL Umweltplanung

#### 4.3.2.2 Maßnahmen 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt)

##### Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen sowie visuelle Effekte/Beunruhigung

Durch die Baggerarbeiten sind bau- und betriebsbedingt Unterwasser- und Luftschall-Immissionen sowie visuelle Beunruhigung zu erwarten (Initialbaggerung bzw. Unterhaltungsbaggerungen in Betriebsphase). Für Meeressäuger ist ein Meidungsabstand von maximal 400 m gegenüber großen Schiffen anzunehmen (Thomsen et al. 2006), der neben den Schallimmissionen auch auf die visuelle Beunruhigung zurückgehen kann. Diederichs u. a. (2010) konnten im Umfeld einer Sandabgrabung (mit Hopperbagger) im Seegebiet vor Sylt keine eindeutige Meidung bei Schweinswalen feststellen, fanden dort aber eine ohnehin geringere Häufigkeit als in küstenferneren Bereichen vor.

Im Vorhabenbereich besteht durch den Schiffsverkehr im Jadedfahrwasser eine hohe akustische Vorbelastung, es ist daher von Gewöhnungseffekten bei den vorkommenden Meeressäugern auszugehen. Schweinswale nutzen vielbefahrene Schifffahrtsstraßen jedoch eher unterdurchschnittlich (Herr 2009). Der Vorhabenbereich hat keine besondere Funktion für die Meeressäuger.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger durch die bau- und betriebsbedingten Schallimmissionen ist als kurzfristig (wiederkehrend) und mittlräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung

Durch die Baggerarbeiten im Bereich der Zufahrt und der Liegewanne sowie durch die jährlichen Unterhaltungsbaggerungen kommt es zur Aufwirbelung von Sediment, einer Erhöhung des Schwebstoffanteils und zusätzlicher Wassertrübung im Umfeld der Baggerbereiche.

Die dadurch entstehende Trübung des Wassers kann die marinen Säugetiere bei der Nahrungssuche behindern und zu einer geringfügigen Verringerung der Nahrungsressourcen durch Überdeckung führen. Die Schwebstoffaufladung der Jade ist jedoch bereits im Ist-Zustand sowohl natürlich als auch anthropogen bedingt sehr hoch (regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen des Jadefahrwassers) und die marinen Säugetiere sind an diese dynamischen Bedingungen angepasst, indem z.B. die Nahrungssuche ganz vorwiegend nicht-visuell erfolgt (Echoortung, taktiles Aufspüren). Der mögliche geringfügige und temporäre Verlust an Nahrungsorganismen wird in Relation zum Angebot im umgebenden, gleichartigen Lebensraum als vernachlässigbar gering erachtet.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger durch die erhöhte Wassertrübung ist als kurzfristig (wiederkehrend) und mittlräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### 4.3.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger, ist in Tabelle 4.3-4 dargestellt.

**Tabelle 4.3-4: Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Meeressäuger**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Schallimmissionen	<u>Luftschall</u> (Robben): mögliche Gehörschädigung, Meidung von Liege und Wurfplätzen <u>Unterwasserschall</u> (Robben, Schweinswale): mögliche Gehörschädigung, Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 1-3 Veränderungsgrad: -1	Kurzfristig, großräumig	Unerheblich nachteilig (u. B. der Vermeidungsmaßnahmen)
Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung	Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig (Betrieb: Langfristig), lokal	Weder nachteilig noch vorteilhaft
anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Baubedingter Habitatverlust	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad: 0	langfristig, lokal	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Betriebsbedingte Schallimmissionen	<u>Luftschall</u> (Robben): - <u>Unterwasserschall</u> (Robben, Schweinswale): Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad: 0	Kurzfristig (wiederkehrend), großräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zu- stand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Aus- wirkung, Räumliche Aus- dehnung	Erheblichkeit
Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen sowie visuelle Effekte/Beunruhigung	Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad: 0	Kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Behinderung der Nahrungssuche, Verlust an Nahrungsorganismen	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 2-3 Veränderungsgrad: 0	Kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## **4.4 Brutvögel**

### **4.4.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **4.4.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

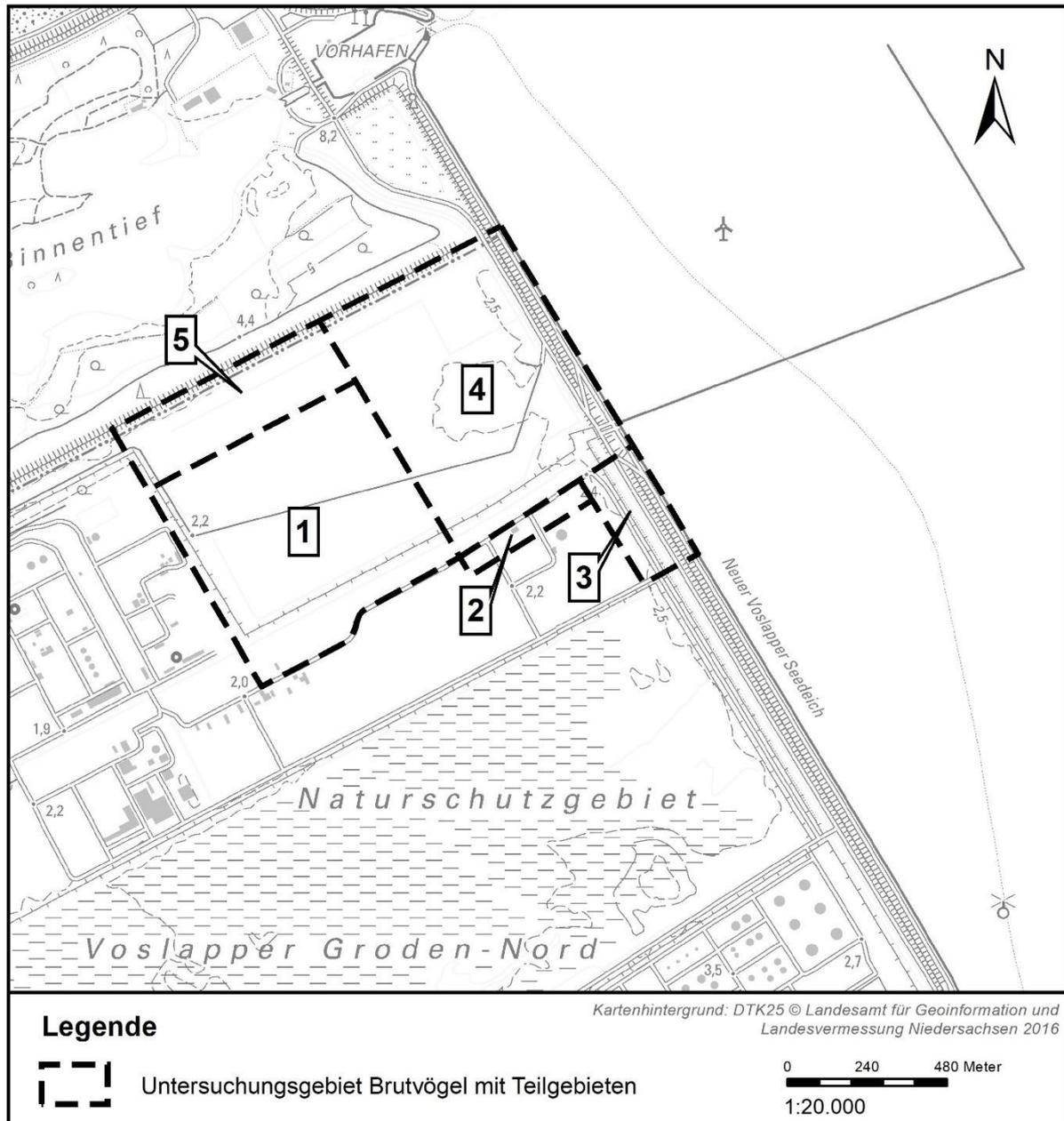
##### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet (UG) für die Brutvogelerfassungen umfasst eine Gesamtfläche von rund 122 ha im Umfeld des Vorhabenbereichs. Es gliedert sich in fünf Teilgebiete. Zunächst wurden im Frühjahr 2019 das Teilgebiet 4 als ursprüngliches UG des LNG-Terminals und das Teilgebiet 5 im Rahmen der Erfassungen für die nach Westen anschließende Gasleitung bearbeitet. Aufgrund einer 2020 überarbeiteten Planung wurde das UG des LNG-Terminals im Nachgang auf die Flächen der in Abbildung 4.4-1 dargestellten Teilgebiete 1 bis 3 erweitert, die im Frühjahr 2020 kartiert wurden.

Teilgebiet 1 (46,7 ha), Teilgebiet 4 (49,8 ha) und Teilgebiet 5 (15,2 ha) werden geprägt von einer großen mageren Grünlandfläche, die mehrfach im Jahr gemäht wird. Ihre Westhälfte wird von den Teilgebieten 1 und 5 eingenommen und ihre Osthälfte von Teilgebiet 4 (Abbildung 4.4-1). Die Grünlandfläche wird von einzelnen Gräben durchzogen, die zu den Hauptgräben am Nordost- und Südostrand des UG entwässern. Das DFTG-Gelände wird im Westen und Süden vom Werkszaun der Firma Vynova begrenzt. Die Teilgebiete 1 und 4 umfassen jenseits des südlichen Zaunes einen angrenzenden schmalen Streifen des Vynova Firmengeländes mit Grünland und Gebüsch. Das Teilgebiet 4 erstreckt sich im Osten über die große Grünlandfläche hinaus bis zum Ufer des Jadebusens, so dass sie einen Abschnitt des Voslapper Seedeiches und der landseitig parallel verlaufenden Straße („Zum Tiefen Fahrwasser“) mit begleitendem Graben und Grünstreifen einschließt. Im Nordwesten grenzen die Teilgebiete 4 und 5 an eine große Wald- bzw. Aufforstungsfläche, die das Hooksieder Binnentief südlich umschließt.

Das Teilgebiet 2 (3,0 ha) schließt sich südlich an das Teilgebiet 4 an und befindet sich vollständig auf dem eingezäunten Vynova Firmengelände. Dieses Teilgebiet umfasst in der Hauptsache sehr kurzrasige, stark anthropogen gestörte Flächen. Teilgebiet 3 (7,1 ha) erstreckt sich entlang der Deichlinie nach Südosten bis hin zum NSG Voslapper Groden-Nord. Es umfasst einen südlich an Teilgebiet 4 anschließenden Abschnitt des Voslapper Seedeiches mit parallel verlaufender Straße und straßenbegleitenden Graben mit Röhrlichtzone und Ufergebüsch sowie Abschnitte der eingezäunten Gastrasse, einen Fahrweg und einen schmalen Streifen kurzrasigen Grünlands.

Abbildung 4.4-1 gibt eine Übersicht über das UG mit seinen fünf Teilgebieten.



**Abbildung 4.4-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Brutvögel**

Erläuterung: Das UG ist in die Teilgebiete 1- 5 unterteilt

### Voslapper Groden

Die südlich des Untersuchungsgebietes befindlichen Naturschutzgebiete (NSG) und EU-Vogelschutzgebiete Voslapper Groden-Nord und Voslapper Groden-Süd werden ergänzend betrachtet, da sie von weitreichenden vorhabenbedingten Schallimmissionen (Rammarbeiten) betroffen sein können. Das NSG Voslapper Groden-Nord grenzt z. T. unmittelbar an das UG an (Abbildung 4.4-1).

### **Datengrundlagen**

Die Beschreibung des Brutvogelbestands basiert auf Erfassungsdaten, die von März bis Ende Juni 2019 (Teilgebiete 4 und 5) und im gleichen Zeitraum 2020 (Teilgebiete 1-3) im oben beschriebenen UG durch

IBL Umweltplanung erhoben worden sind (Abbildung 4.4-1). Im Rand- und Nahbereich des UG wurden 2019 zudem Horst- und Höhlenbäume erfasst.

Die quantitative Erfassungen erfolgten als Revierkartierung nach der Methode von Südbeck et al. (2005) unter Berücksichtigung artspezifischer Hinweise gemäß Andretzke et al. (2005). Weitere Details zur Methode und zur Umsetzung der Bestandserfassung sind den Erfassungsberichten (IBL Umweltplanung 2020a, 2020b, 2021a) zu entnehmen.

Aus den NSG Voslapper Groden-Nord liegen Erfassungsdaten aus dem Jahr 2021 vor (pgg 2022) und aus dem NSG Voslapper Groden-Süd aus dem Jahr 2016 (pgg 2017).

### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

#### **4.4.1.2 Beschreibung des Bestandes**

Im Rahmen der Brutvogelerfassungen 2019 (Teilgebiete 4 und 5) und 2020 (Teilgebiete 1-3) wurden insgesamt 55 Vogelarten im Untersuchungsgebiet (UG) festgestellt, von denen 23 als Brutvögel eingestuft werden. Entsprechend der Struktur des Gebietes handelt es sich neben wenigen Generalisten um Arten, die ausschließlich offene bis halboffene Lebensräume sowie Feuchtgebiete besiedeln (Tabelle 4.4-1).

Drei im UG brütende Arten gelten gemäß der Roten Listen Deutschlands bzw. Niedersachsens und Bremens als bestandsgefährdet. Dabei handelt es sich um die Singvogelarten Bluthänfling, Feldlerche und Wiesenpieper (Tabelle 4.4-1). Der Baumpieper wurde auf nationaler Ebene bis 2020 als „gefährdet“ (Kategorie 3) eingestuft (Grüneberg et al. 2015), wird jedoch seit 2021 auf der Vorwarnliste geführt (Ryslavý et al. 2020). Dort ist die Art auch in Niedersachsen und Bremen verzeichnet (Krüger & Nipkow 2015). Sowohl auf Bundes- wie auch auf Landesebene gelten Feldlerche und Bluthänfling als „gefährdet“ (Kat. 3). Auf Landesebene gilt dies auch für den Wiesenpieper, der in der Roten Liste Deutschlands als „stark gefährdet“ (Kat. 2) eingestuft wird. Neben dem Baumpieper wird in Niedersachsen auch der ebenfalls quantitativ erfasste Turmfalke in der Vorwarnliste geführt.

Arten des Anhangs I der VS-RL, für die besondere Schutzmaßnahmen (Vogelschutzgebiete) erforderlich wären, wurden nicht als Brutvögel im UG nachgewiesen.

Unter den gefährdeten Arten war die Feldlerche mit insgesamt 124 Brutpaaren mit Abstand am häufigsten und flächendeckend im UG vertreten, gefolgt vom Wiesenpieper mit 26 Brutpaaren (Tabelle 4.4-1). Die Reviere der beiden Arten verteilten sich 2019 und 2020 weiträumig über die kurzrasige Freifläche (Teilgebiete 1, 4 und 5). Dem gegenüber befanden sich die drei Brutreviere des Baumpiepers an der Nordostgrenze des UG (Teilgebiet 4) in einem Waldsaumbereich. Insgesamt drei Reviere des Bluthänflings wurden am Westrand (Teilgebiet 1) und im Südosten des UG (Teilgebiete 3 und 4) nachgewiesen, wo sich ebenfalls von der Freifläche abweichende Randstrukturen mit höherer Vegetation befinden. Auch der ortsgenau erfasste Brutplatz des Turmfalken befand sich in einem Gehölzsaum am Westrand des UG (Teilgebiet 1). Weitere Greifvogelnester oder Horste wurden im Rand- und Nahbereich des UG nicht festgestellt.

Insgesamt 18 Brutvogelarten wurden im UG rein qualitativ erfasst (Tabelle 4.4-1). Unter ihnen befinden sich mit Blässralle, Wachtel und Zwergtaucher drei Vogelarten, die in der niedersächsischen Vorwarnliste geführt werden. Für die Wachtel gilt dies auch auf nationaler Ebene (Tabelle 4.4-1). Neben Blässralle und Zwergtaucher kommen mit Graugans, Schnatterente, Stockente, Teichrohrsänger und Rohrammer weitere Ufer- und Röhrichtbrüter vor, deren Brutvorkommen sich auf die größeren

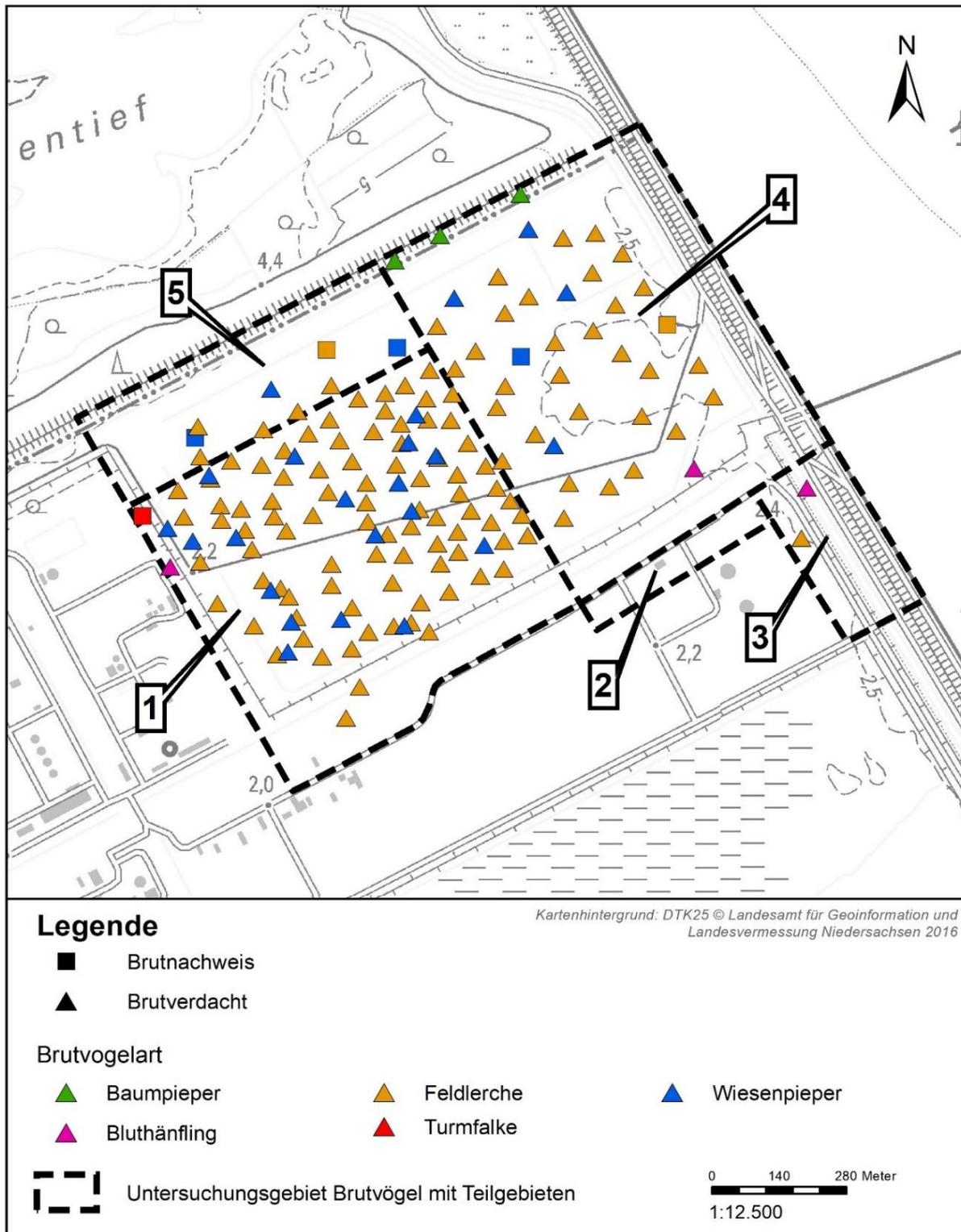
wasserführenden Gräben konzentrieren, die vor allem am Ost- und Südrand des UG verlaufen. Rohr-  
ammern und Teichrohrsänger sind auch an den kleineren Gräben vertreten.

**Tabelle 4.4-1: Gesamtliste der Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet und deren Schutzstatus**

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	Rote Liste D	Rote Liste NDS	Rote Liste NDS-WM	Anhang I VSch-RL	Brutreviere im UG		
						TG 4+5 2019	TG 1-3 2020	TG 1-5 2019/2020
<b>Quantitativ erfasste Brutvogelarten</b>								
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	V	V	V	-	3		3
Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	3	3	3	-	1	2	3
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	3	-	37	87	124
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2	3	3	-	8	18	26
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	-	V	V	-		1	1
<b>Qualitativ erfasste Brutvogelarten</b>								
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	-	-	-	-		x	x
Bläsralle	<i>Fulica atra</i>	-	V	V	-	x		x
Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	-	-	-	-	x		x
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	-	-	-	-		x	x
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	-	-	-	-		x	x
Graugans	<i>Anser anser</i>	-	-	-	-	x		x
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	-	-	-	-		x	x
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	-	-		x	x
Rohrhammer	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	-	-	-	x	x	x
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	-		x	x
Schnatterente	<i>Anas strepera</i>	-	-	-	-	x	x	x
Schwarzkehlchen	<i>Saxicola rubicola</i>	-	-	-	-	x		x
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	x	x	x
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	-	-	-	x	x	x
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>	V	V	V	-	x		x
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	-	-	-		x	x
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	-	-		x	x
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	V	V	-	x		x

Erläuterung: Rote Liste D: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Brutvogelarten; Rote Liste NDS / NDS-WM: Rote Liste der in Niedersachsen/Bremen bzw. in der Region Watten & Marschen gefährdeten Brutvogelarten; Gefährdungsgrade: 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Erlöschen bedroht, V = Arten der Vorwarnliste, - = nicht gefährdet; Angaben nach: Ryslavy u. a. (2020), Krüger & Nipkow (2015)

Abbildung 4.4-2 bzw. Karte 4-1 (Anhang) zeigt die Verteilung der Brutreviere der drei Rote-Liste-Arten sowie des Baumpiepers und des Turmfalken im UG. Im kleinen Teilgebiet 2 und im Bereich des See-  
deichs wurden keine gefährdeten Arten festgestellt.



**Abbildung 4.4-2: Revierzentren der fünf quantitativ erfassten Brutvogelarten im Untersuchungsgebiet**

Erläuterung: Das UG ist in die Teilgebiete 1- 5 unterteilt  
Siehe auch Karte 4-1 im Anhang.

Neben den oben aufgeführten 23 Brutvogelarten wurden im Zuge der Erfassungen 2019 und 2020 weitere 32 Arten nachgewiesen, die nicht als Brutvögel des UG eingestuft wurden (Tabelle 4.4-2). Dabei handelt es sich i. d. R. um Einzelnachweise von Vogelarten, die einerseits als Durchzügler in einem

bestimmten Zeitfenster, andererseits als in der Umgebung brütende Nahrungsgäste erscheinen können. Zur erstgenannten Gruppe gehören Arten, die als Brutvögel in Niedersachsen hochgradig gefährdet sind, als Durchzügler jedoch regelmäßig erscheinen, wie Bekassine, Braunkehlchen und Steinschmätzer, Knäk- und Löffelente. Ebenfalls als Durchzügler können Kranich, Rotmilan, Großer Brachvogel und Rotschenkel auftreten, die aber auch seltene Brutvögel in der Region sind, so dass die beobachteten Exemplare auch Nahrungsgäste aus der weiteren Umgebung sein können. Als wahrscheinliche Brutvögel der näheren Umgebung nutzen die gefährdeten Arten Feldschwirl und Grauschnäpper sowie alle ungefährdeten Arten (s. Tabelle 4.4-2) das UG optional als Nahrungshabitat.

**Tabelle 4.4-2: Sonstige im Untersuchungsgebiet festgestellte Vogelarten (Durchzügler, Nahrungsgäste) und deren Schutzstatus**

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	Rote Liste D	Rote Liste NDS	Rote Liste NDS-WM	Anhang I V Sch-RL	TG 4* 2019	TG 1-3 2020
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	-	-	-			x
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1	1	1	-		x
Blaukehlchen	<i>Luscinia svecica</i>	-	-	-	-		x
Blaumeise	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	-	-	-		x
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>	2	2	2	-	x	x
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-		x
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	-		x
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	2	3	3	-		x
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	V	V	-		x
Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	-	V	V	-		x
Gimpel	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	-	-	-		x
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	-	V	V	-		x
Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	V	3	3	-		x
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	1	2	2	-		x
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	-		x
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	-	-	-	-		x
Hohltaube	<i>Columba oenas</i>	-	-	-	-		x
Knäkente	<i>Anas querquedula</i>	1	1	1	-	x	
Kranich	<i>Grus grus</i>	-	-	-	X	x	x
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	3	3	3	-		x
Löffelente	<i>Anas clypeata</i>	3	2	2	-	x	
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	-		x
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	-	-	-	-		x
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-		x
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	-	V	V	X	x	x
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	V	2	-	X	x	
Rotschenkel	<i>Tringa totanus</i>	2	2	2	-	x	x
Schilfrohrsänger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	-	-	-	-		x
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	-	-	-	-	x	x
Steinschmätzer	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1	1	-	x	x
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	V	-	-	-		x
Wiesenschafstelze	<i>Motacilla flava</i>	-	-	-	-	x	x

Erläuterung: Rote Liste D: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland gefährdeten Brutvogelarten; Rote Liste NDS / NDS-WM: Rote Liste der in Niedersachsen/Bremen bzw. in der Region Watten & Marschen gefährdeten Brutvogelarten; Gefährdungsgrade: 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Erlöschen bedroht, V = Arten der Vorwarnliste, - = nicht gefährdet; Angaben nach: Ryslavy u. a. (2020), Krüger & Nipkow (2015); \*aus dem TG 5 liegen keine Daten zu Durchzüglern und Nahrungsgästen vor

## **Erweiterte Bestandsbeschreibung der Vogelschutzgebiete im Voslapper Groden**

### NSG und EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden-Nord“

Im NSG Voslapper Groden-Nord wurden 2021 insgesamt 37 planungsrelevante Brutvogelarten nachgewiesen (Tabelle 4.4-3, entnommen aus dem Erfassungsbericht), d. h. Arten, die einen Gefährdungstatus der Roten Listen Niedersachsens oder Deutschlands aufweisen (einschließlich Vorwarnlisten) oder die nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG streng geschützt sind (pgg 2022). Darunter befinden sich die vier für das EU-Vogelschutzgebiet V62 "Voslapper Groden-Nord" wertbestimmenden Arten Blaukehlchen, Schilfrohrsänger, Tüpfelsumpfhuhn und Wasserralle. Die Rohrdommel und der Rohrschwirl konnten nicht oder nicht sicher als Brutvögel nachgewiesen werden. Die nationale Bedeutung des Gebietes geht auf die Vorkommen von 13 Brutvogelarten der Roten Liste zurück. Die planungsrelevanten Arten sind in der nachfolgenden, aus dem Erfassungsbericht (pgg 2022) übernommenen Tabelle 4.4-3 mit Anzahl der Brutreviere und Schutzstatus aufgeführt. Die Lage der Brutreviere ist den Anhangskarten 4-1 (Wertbestimmende Arten) und 4-2 (Weitere planungsrelevante Arten) im Anhangskapitel 19 zu entnehmen.

**Tabelle 4.4-3: Planungsrelevante Brutvogelarten im NSG Voslapper Groden-Nord und deren Schutzstatus (p gg 2022)**

Nr.	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL D (2020)	RL Nds (2015)	RL W/M (2015)	EU VS-RL I	§ BNatschG	EG ArtSchVO	Anzahl	
									Brutpaare	BZF
1	Alpenbirkenzeisig	<i>Acanthis cabaret</i>	*	*	*		§		9	1
2	Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i>	V	V	V		§		13	2
3	Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1	1	1		§§		5	-
4	Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	*	V	V		§		7	3
5	<b>Blaukehlchen</b>	<b><i>Luscinia svecica</i></b>	*	*	*	x	§§		<b>65</b>	<b>7</b>
6	Bluthänfling	<i>Linaria cannabina</i>	3	3	3		§		1	1
7	Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	3	3	3		§		7	-
8	Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i>	2	3	3		§		18	2
9	Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	*	V	V		§		48	2
10	Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	*	V	V		§		2	-
11	Gelbspötter	<i>Hippolais icterina</i>	*	V	V		§		5	2
12	Graugans	<i>Anser anser</i>	*	*	*		§		31	-
13	Grauschnäpper	<i>Muscicapa striata</i>	V	3	3		§		2	2
14	Habicht	<i>Accipiter gentilis</i>	*	V	V		§§	x	1	-
15	Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	2	3	3		§§		4	-
16	Knäkente	<i>Spatula querquedula</i>	1	1	1		§§	x	1	2
17	Kranich	<i>Grus grus</i>	*	*	0	x	§§	x	1	-
18	Krickente	<i>Anas crecca</i>	3	3	3		§		2	2
19	Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	3	3	3		§		7	-
20	Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	*	*	*		§§	x	3	-
21	Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	*	V	3		§		1	-
22	Nachtschwalbe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	3	3	◆	x	§§		-	1
23	Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	*	3	3	x	§		-	2
24	Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	*	*	*		§		-	2
25	<b>Rohrschwirl</b>	<b><i>Locustella luscinioides</i></b>	*	*	*		§§		-	<b>1</b>
26	<b>Schilfrohrsänger</b>	<b><i>Acrocephalus schoenobaenus</i></b>	*	*	*		§§		<b>65</b>	<b>5</b>
27	Schnatterente	<i>Mareca strepera</i>	*	*	*		§		3	2
28	Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	*	*	*		§§	x	2	-
29	Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	*	V	V		§		2	1
30	Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	*	*	*		§		11	-

Nr.	Deutscher Art-name	Wissenschaftlicher Artname	RL D (2020)	RL Nds (2015)	RL W/M (2015)	EU VS-RL I	§7 BNatSchG	EG ArtSchVO	Anzahl	
									Brut-paare	BZF
31	Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	V	*	*		§§		1	-
32	Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	*	*	*		§		117	15
33	Trauerschnäpper	<i>Ficedula hypoleuca</i>	3	3	3		§		-	1
34	<b>Tüpfelsumpfhuhn</b>	<b><i>Porzana porzana</i></b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>x</b>	<b>§§</b>		<b>8</b>	<b>-</b>
35	<b>Wasserralle</b>	<b><i>Rallus aquaticus</i></b>	<b>V</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>§</b>		<b>28</b>	<b>4</b>
36	Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>	2	3	3		§		1	1
37	Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	*	V	V		§		5	3

Legende

Brutstatus: BN = Brutnachweis, BV = Brutverdacht, BZF = Brutzeitfeststellung

RL D: Rote Liste der Brutvögel Deutschlands (RYSĽAVY et al. 2020)

RL Nds: Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens (KRÜGER & NIPKOW 2015)

RL W/M: Rote Liste der Brutvögel Niedersachsens, Region Watten und Marschen (KRÜGER & NIPKOW 2015)

Gefährdung: 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, V = Vorwarnliste, \* = Ungefährdet

EU VS-RL I: Art in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie: x = ja

§ 7 BNatSchG: Art ist nach § 7 des BNatSchG geschützt: § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt

EG ArtSchV: Art wird in Anhang A der EG-Artenschutzverordnung geführt: x = ja

Farbe Orange: Brutvogelarten mit Rote-Liste-Status 3 und höher, deren Brutpaaranzahlen in die Bewertung nach BEHM & KRÜGER (2013) eingegangen sind

### NSG und EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden-Süd“

Im NSG Voslapper Groden-Süd wurden 2016 insgesamt 64 Brutvogelarten, darunter 35 planungsrelevante Arten, nachgewiesen (pgg 2017). Unter den planungsrelevanten Arten befinden sich die sechs für das NSG "Voslapper Groden-Süd" wertbestimmenden Arten Blaukehlchen, Schilfrohrsänger, Rohrschwirl, Rohrdommel, Tüpfelsumpfhuhn und Wasserralle. Hervorzuheben sind auch Brutreviere der Arten Knäkente, Drosselrohrsänger und Kranich (Erstnachweis für die Rote-Liste-Region Watten und Marschen). Die planungsrelevanten Arten sind in der nachfolgenden, aus dem Erfassungsbericht (pgg 2017) übernommenen Tabelle 4.4-4 aufgeführt. Die Lage der Brutreviere ist den Anhangskarten 4-3 (Alle Brutvogelarten) und 4-4 (Brutvogelbestand mit Rote Liste- und Anhang I-Arten) im Anhangskapitel 19 zu entnehmen.

**Tabelle 4.4-4: Planungsrelevante Brutvogelarten im NSG Voslapper Groden-Süd (pgg 2017)**

Nr.	Deutscher Artname	Brutnachweis	Brutverdacht	Brutpaare/Reviere insgesamt	Handlungsbedarf <sup>1</sup>
1	Bartmeise		3	3	
2	Baumpieper		13	13	
3	Blässhuhn	3	4	7	
4	<b>Blaukehlchen</b>	2	110	<b>112</b>	
5	Bluthänfling		3	3	
6	Drosselrohrsänger		1	1	Priorität
7	Eisvogel		1	1	Priorität
8	Feldschwirl		30	30	Priorität
9	Flussregenpfeifer		2	2	Priorität
10	Gartengrasmücke		54	54	
11	Gartenrotschwanz		3	3	Priorität
12	Gelbspötter		4	4	
13	Graugans	23	28	51	
14	Habicht		1	1	
15	Haussperling	3	0	3	
16	Knäkente		2	2	Höchste Priorität
17	Kranich	1		1	
18	Kuckuck		10	10	Priorität
19	Mäusebussard	3	1	4	
20	Reiherente		2	2	
21	Rauchschwalbe	14		14	Priorität
22	<b>Rohrdommel</b>		3	3	<b>Priorität</b>
23	<b>Rohrschwirl</b>		6	6	<b>Priorität</b>
24	Rohrweihe		4	4	Priorität
25	<b>Schilfrohrsänger</b>		66	<b>66</b>	
26	Schwarzkehlchen	2	2	4	
27	Sperber		2	2	
28	Teichhuhn		3	3	
29	Teichrohrsänger		123	123	
30	<b>Tüpfelsumpfhuhn</b>		20	<b>20</b>	<b>Höchste Priorität</b>
31	Waldkauz		1	1	
32	Waldohreule		2	2	Priorität
33	<b>Wasserralle</b>	2	75	<b>77</b>	<b>Priorität</b>
34	Wiesenpieper	1	9	10	
35	Zwergtaucher	2	7	9	Priorität

Erläuterung: Handlungsbedarf = Handlungsbedarf nach NLWKN (2011c)  
 Fettdruck = Wertgebende Arten laut NSG-Verordnung „Voslapper Groden-Süd“  
 Farbe Orange = Hervorhebung gefährdeter Brutvogelarten, (mind. RL Status 3; Stand 2016)

### 4.4.1.3 Bewertung des Bestandes

#### Methodik

Für die Bewertung des vorgefundenen Brutvogelbestands wird das in Niedersachsen anerkannte Bewertungsverfahren nach Behm & Krüger (2013) herangezogen. Dabei handelt es sich um ein Punkt-Werte-Verfahren, in das die nachfolgenden Parameter eingehen:

- Vorkommen gefährdeter Vogelarten (Rote-Liste-Status 1 bis 3),
- Anzahl der Brutpaare (Brutnachweis und Brutverdacht),
- und Größe des Betrachtungsraums.

Den einzelnen Arten werden entsprechend der Anzahl erfasster Brutpaare und entsprechend ihres Rote-Liste-Status Punktwerte zugeordnet. Als Bewertungsgrundlage dienen die aktuellen Roten Listen für Deutschland (Ryslavy et al. 2020) sowie für Niedersachsen und Bremen (Krüger & Nipkow 2015), wobei auch regionale Gefährdungseinstufungen berücksichtigt werden. Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb der Rote-Liste-Region „Watten und Marschen“ (Krüger & Nipkow 2015).

Die Punktwerte für die einzelnen Vorkommen werden pro Gebiet zu einer Gesamtpunktzahl aufsummiert und auf eine Standardflächengröße von 1 km<sup>2</sup> normiert. Anhand der ermittelten Endwerte – es ist stets die höchste erreichte Wertstufe heranzuziehen – kann die Bedeutung bestimmt werden (Tabelle 4.4-5).

**Tabelle 4.4-5: Mindestpunktzahlen zur Bestimmung der Bedeutung des zu bewertenden Gebietes nach Behm & Krüger (2013)**

Punktzahl	Bedeutung	Raum (Rote Liste)
Ab 4 Punkten	lokal	Rote-Liste-Region (RL Nds, 2015)
Ab 9 Punkten	regional	Rote-Liste-Region (RL Nds, 2015)
Ab 16 Punkten	landesweit	Niedersachsen (RL Nds, 2015)
Ab 25 Punkten	national	Deutschland (RL D, 2020)

Es ist zu beachten, dass die Größe eines Bewertungsgebietes idealerweise 1 km<sup>2</sup> betragen sollte, wobei auch für kleinere Flächen bis 0,8 km<sup>2</sup> und größere Areale bis 2 km<sup>2</sup> unter Verwendung eines Flächenfaktors verwertbare Ergebnisse erzielt werden können (Behm & Krüger 2013).

Im vorliegenden Fall wird nach diesem Verfahren eine Bewertung des Gesamt-UG vorgenommen, das mit seiner Größe von 1,22 km<sup>2</sup> der Standardfläche nach Behm und Krüger (2013) nahekommt. Einschränkung ist anzumerken, dass die Teilgebiete des UG nicht im selben Jahr bearbeitet wurden, jedoch ist angesichts der Erfassung in zwei aufeinanderfolgenden Jahren nicht von zwischenzeitlichen Veränderungen der Brutvogelfauna in einer Größenordnung auszugehen, die das Bewertungsergebnis verfälschen könnte. Nicht auszuschließen ist, dass in einem schmalen Grenzbereich des Teilgebietes 1 zu den Teilgebieten 4 und 5 einige Reviere der flächendeckend brütenden Arten Feldlerche und Wiesenpieper in beiden Jahren erfasst wurden. Die Größenordnung einer solchen Doppelerfassung wird auf weniger als 10 % des in Tabelle 4.4-1 aufsummierten Gesamtbestands der beiden Arten eingeschätzt.

#### Bewertung

Die Bewertung des Untersuchungsgebietes als Brutvogellebensraum nach Behm und Krüger (2013) ergibt für das UG unter Berücksichtigung des Flächenfaktors (1,22) anhand der nationalen

Gefährdungseinstufungen 31 Punkte. Damit erreicht das UG eine **nationale Bedeutung** als Brutvogellebensraum (Tabelle 4.4-6).

Die sehr hohe Bedeutung des Gebietes geht im Wesentlichen auf die sehr hohen Brutdichten der auf nationaler Ebene gefährdeten bzw. stark gefährdeten Arten Feldlerche und Wiesenpieper zurück, die auf der großen, mageren Grünlandfläche, die den weitaus größten Teil des UG einnimmt, erreicht wurden.

**Tabelle 4.4-6: Bewertung des Untersuchungsgebietes als Brutvogellebensraum nach Behm & Krüger (2013)**

Deutscher Artname	Anzahl Brutpaare	Deutschland		Niedersachsen		Naturräumliche Region Watten und Marschen	
		Gefährdung Rote Liste	Punkte	Gefährdung Rote Liste	Punkte	Gefährdung Rote Liste	Punkte
Bluthänfling	3	3	2,0	3	2,0	3	2,0
Feldlerche	124	3	13,4	3	13,4	3	13,4
Wiesenpieper	26	2	15,6	3	5,4	3	5,4
Gesamtpunkte (mit Flächenfaktor 1,22)			<b>31,0</b>		<b>20,8</b>		<b>20,8</b>
Mindestpunktzahlen (Behm & Krüger 2013): ab 4 Punkten lokal, ab 9 Punkten regional, ab 16 Punkten landesweit, ab 25 Punkten national bedeutend							
<b>Bewertung nach Behm &amp; Krüger (2013):</b>				<b>nationale Bedeutung</b>			

Aufgrund der nationalen Bedeutung des UG als Brutvogellebensraum wird dem Brutvogelbestand die Wertstufe 5 (sehr hoch) beigemessen.

#### **Erweitertes UG Voslapper Groden-Nord und Süd**

Dem 267 ha großen NSG Voslapper Groden-Nord kommt gemäß PGG (pgg 2022) ausgehend von den Erfassungsergebnissen aus dem Frühjahr 2021 im „Inneren feuchten Bereich“ (152 ha) eine nationale Bedeutung und im „Äußeren trockeneren Bereich“ (115 ha) eine regionale Bedeutung zu. Wertbestimmend für den „Inneren feuchten Bereich“ sind vor allem die Vorkommen der bundesweit vom Aussterben bedrohten Arten Bekassine und Knäkente sowie der stark gefährdeten Arten Feldschwirl und Kiebitz. Für den „Äußeren trockeneren Bereich“ waren die Arten Bluthänfling, Feldlerche, Feldschwirl, Grauschnäpper, Kuckuck, Nachtigall und Wiesenpieper wertbestimmend.

Dem NSG Voslapper Groden-Süd wurde von PGG (2017) auf Basis der Erfassungsergebnisse aus dem Frühjahr 2016 eine landesweite Bedeutung zugewiesen, wobei einschränkend angemerkt wurde, dass das Gebiet mit 385 ha Größe die im Bewertungsverfahren nach Behm & Krüger (2013) vorgegebene Gebietsgröße von 80 - 200 ha deutlich übertrifft.

Aufgrund der hohen Bedeutung der beiden NSG als Brutvogellebensraum wird dem Brutvogelbestand im Voslapper Groden-Nord und Voslapper Groden-Süd jeweils die Wertstufe 5 (sehr hoch) beigemessen.

#### **4.4.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Ergänzend wurden für dieses Verfahren die Bestandsdarstellungen zu den Vogelschutzgebieten Voslapper Groden-Nord und Süd ergänzt.

Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Brutvögel ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

#### **4.4.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel, sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Schallimmissionen (Bau)
- Visuelle Effekte/Beunruhigung (Bau)

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

##### **4.4.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf**

###### **Baubedingte Schallimmissionen**

Baubedingte Schallimmissionen gehen von den eigentlichen Baumaßnahmen, insbesondere den ca. 17-wöchigen Rammarbeiten für die Pfahlgründungen sowie vom beteiligten Schiffsverkehr aus. Die Schallimmissionen wirken sowohl in den Luftraum als auch in den Wasserkörper der Innenjade. Für Brutvögel ist nur der von den Rammarbeiten ausgehende Luftschall relevant, weil dieser geeignet sein kann, landseitige Flächen und damit potenzielle Brutgebiete zu erreichen. Zur Ausbreitung des Rammschalls in der Umgebung der Baustelle liegt eine Prognose von Müller-BBM (2022a) vor, die in Kapitel 4.3.2.1 (Abbildung 4.3-9) in Zusammenhang mit den Meeressäugern dargestellt wurde.

Die Rammarbeiten finden ab Mai 2022 über ca. 17 Wochen tagsüber größtenteils in der Brutphase statt. Der durch die Rammarbeiten ausgehende Luftschall ist potenziell geeignet, Brutvögel in ihrem Brutgeschäft zu stören und den Fortpflanzungserfolg negativ zu beeinflussen. Gegenstand der Betrachtung sind die nächstgelegenen, mindestens 1,4 km entfernten Bruthabitate im vorhabensbezogenen Untersuchungsgebiet (DFTG-Gelände + Umgebung) sowie in den Naturschutzgebieten Voslapper Groden-Nord und Süd.

Tabelle 4.4-7 gibt die Empfindlichkeit der im UG festgestellten Brutvogelarten hinsichtlich des Schalls anhand der Effektdistanzen entlang vielbefahrener Straßen wieder und benennt – sofern ermittelt - kritische Schallpegel (Garniel & Mierwald 2010). Da es sich beim Rammerschall im Unterschied zu Straßenlärm nicht um Dauerschall handelt, geben die Werte zwar einen Anhaltspunkt zur allgemeinen Lärmempfindlichkeit, lassen jedoch keine Prognose konkreter Reaktionsweiten gegenüber dem Impulsschall des Rammens zu. Für den Impulsschall sind tendenziell geringere Auswirkungen anzunehmen als im Fall einer Dauerschallbelastung. Die ebenfalls in Tabelle 4.4-7 angegebenen „planerisch zu berücksichtigenden Fluchtdistanzen“ der Brutvogelarten nach Gassner u. a. (2010) geben Hinweise auf die Empfindlichkeit gegenüber visueller Beunruhigung, die als baubedingte Auswirkung im nächsten Abschnitt behandelt wird.

**Tabelle 4.4-7: Schallempfindlichkeit (nach Garniel & Mierwald (2010)) und Fluchtdistanzen (nach Gassner u. a. (2010)) der im UG nachgewiesenen Brutvogelarten**

Deutscher Artname	Schallempfindlichkeit (Straßenverkehr, Garniel & Mierwald 2010)	Fluchtdistanz (Gassner u. a. 2010)
<b>Wertgebende (gefährdete) Brutvogelarten</b>		
Bluthänfling	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	15 m
Feldlerche	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 500 m	20 m
Wiesenpieper	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	20 m
<b>Sonstige Brutvogelarten</b>		
Bachstelze	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	10 m
Bläsralle	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	k. A.
Brandgans	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	200 m
Baumpieper	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	k. A.
Dorngrasmücke	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	10 m
Fitis	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	k. A.
Graugans	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	200 m
Klappergrasmücke	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	k. A.
Mönchsgrasmücke	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	k. A.
Rohrhammer	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	k. A.
Rotkehlchen	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	5 m
Schnatterente	Kein kritischer Schallpegel	120 m
Schwarzkehlchen	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	40 m
Stockente	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	k. A.
Teichrohrsänger	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	10 m
Turmfalke	Kein kritischer Schallpegel	100 m
Wachtel	kritischer Schallpegel 52 dB(A) (tags)	50 m
Zaunkönig	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	k. A.
Zilpzalp	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 200 m	k. A.
Zwergtaucher	Kein kritischer Schallpegel; Effektdistanz 100 m	100 m

#### Vorhabenbezogenes UG

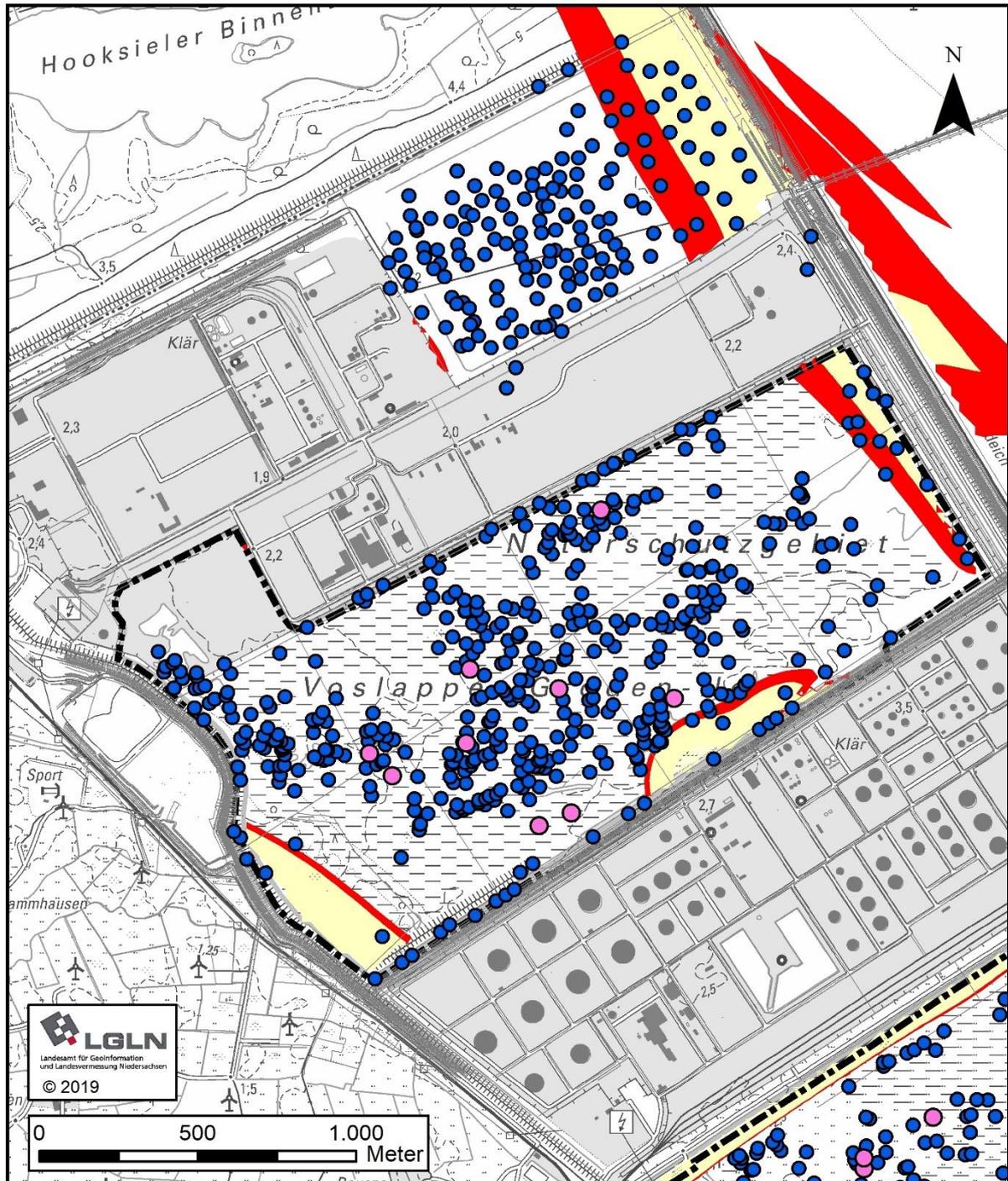
Das vorhabenbezogene UG und alle anderen landseitigen Brutgebiete liegen außerhalb der in Tabelle 4.4-7 genannten Effektdistanzen. Im UG mit der mindestens 1,4 km von der Baustelle entfernt befindlichen DFTG-Freifläche sind jedoch tagsüber baubedingt Schallpegelerhöhungen von flächendeckend  $\geq 47$  dB(A) zu erwarten und im östlichen Drittel Pegel  $\geq 52$  dB(A) (Abbildung 4.3-9). Garniel & Mierwald (2010) geben für im UG brütende Wachteln einen kritischen Schallpegel von  $\geq 52$  dB(A) tags, wonach Störungen des Brutgeschäftes aufgrund von Maskierungen von Jungvogelrufen zu erwarten bzw. nicht auszuschließen sind. Die schallbedingte Störung der Wachtel kann zu einem Ausfall des Brutgeschäftes führen. Die Wachtel wurde als ungefährdete und nicht streng geschützte Art nur qualitativ erfasst, jedoch ist aufgrund ihres Nachweises im Teilgebiet 5 von einem Brutplatz im Ostteil der Freifläche auszugehen, wo teilweise Immissionswerte oberhalb des für die Art kritischen Schallpegels zu erwarten sind. Es ist daher möglich, dass der vorhabenbedingt mit mehr als 52 dB(A) beschallte Bereich von der Wachtel gemieden wird, die allerdings in den größeren, ähnlich strukturierten, weniger belasteten westlichen Gebietsteil ausweichen könnte. Im Fall des Verbleibens im belasteten östlichen Gebietsteil ist ein Brutverlust in einer Größenordnung von 1-2 Gelegen im betroffenen Bereich in einer Brutsaison nicht auszuschließen.

### Erweitertes UG Voslapper Groden-Nord und Süd

In den beiden Schutzgebieten des Voslapper Grodens brütet das lärmempfindliche und gefährdete Tüpfelsumpfhuhn (pgg 2017, 2022), im NSG Voslapper Groden-Süd gilt dies zudem für die Arten Drosselrohrsänger, Rohrdommel und den ungefährdeten Rohrschwirl (pgg 2017). Allen vorgenannten Arten wird von Garniel & Mierwald (2010) ein kritischer Schallpegel von 52 dB(A) zugeordnet. Im 1,8 km vom Vorhaben entfernten Voslapper Groden-Nord werden unter Berücksichtigung der Vorbelastung baubedingt Gesamtschallpegel von flächendeckend  $\geq 47$  dB(A) erreicht, am Ostrand sowie in Teilbereichen des südlich angrenzenden Industriegebietes auch  $\geq 52$  dB(A) (Abbildung 4.3-9). Im mindestens 3,3 km entfernten Voslapper Groden-Süd werden ebenfalls auf großen Flächen 47 dB(A) überschritten, im äußersten Nordosten sowie im Südosten – in Nachbarschaft zum Jade-Weser-Port (Vorbelastung) – auch  $\geq 52$  dB(A). Jedoch ist festzustellen, dass die erwartete Gesamtschallbelastung die Vorbelastung nur geringfügig übersteigt. Neben dem Jade-Weser-Port ist auch der Straßenverkehr und der Industriebetrieb im Bereich der Grodenflächen als Vorbelastung zu nennen (Betrieb der technischen Anlagen der Firmen Vynova und HES, s. Markierung der definierten Immissionsorte in Abbildung 4.3-9).

Die o.g. schallempfindlichen Brutvogelarten brüten in beiden Schutzgebieten mit einer Ausnahme außerhalb der vorhabenbedingt kritisch zusatzbelasteten Bereiche. Bei diesen Bereichen handelt es sich um die Randbereiche des Voslapper Grodens, die entweder a) bereits eine kritische Vorbelastung von mit  $\geq 52$  dB(A) aufweisen (hier eine potenzieller Brutstandort des Tüpfelsumpfhuhns im Voslapper Groden-Süd, s. Abbildung 4.4-4) oder b) vorhabensbedingt zwar eine kritische Gesamtbelastung von  $\geq 52$  dB(A) tags erreichen werden, jedoch so kleinflächig/schmal ausfallen und in Bereichen liegen, in denen keine Brutreviere schallempfindlicher Arten zu erwarten sind (s. Abbildung 4.4-3 und Abbildung 4.4-4). Die vorhabenbedingten Immissionen tragen hier nur geringfügig zur Gesamt-Schallbelastung bei und es sind keine weiteren schallempfindlichen Arten durch diese zusätzliche Belastung betroffen (Abbildung 4.4-3 und Abbildung 4.4-4). Daher wird aufgrund der Adaption und Gewöhnung an bestehende Vorbelastungen nicht von zusätzlichen Störungen durch die baubedingten Luftschallimmissionen ausgegangen. Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen des Brutgeschehens im Voslapper Groden-Nord und Süd sind entsprechend nicht zu erwarten.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel durch die baubedingten Schallimmissionen ist als kurz- bis mittelfristig und großräumig einzustufen. Sie führt temporär zu einer mäßig negativen Veränderung des Bestandswerts im UG (von 5 auf 4; Veränderungsgrad -2) und ist insgesamt als unerheblich nachteilig zu bewerten.



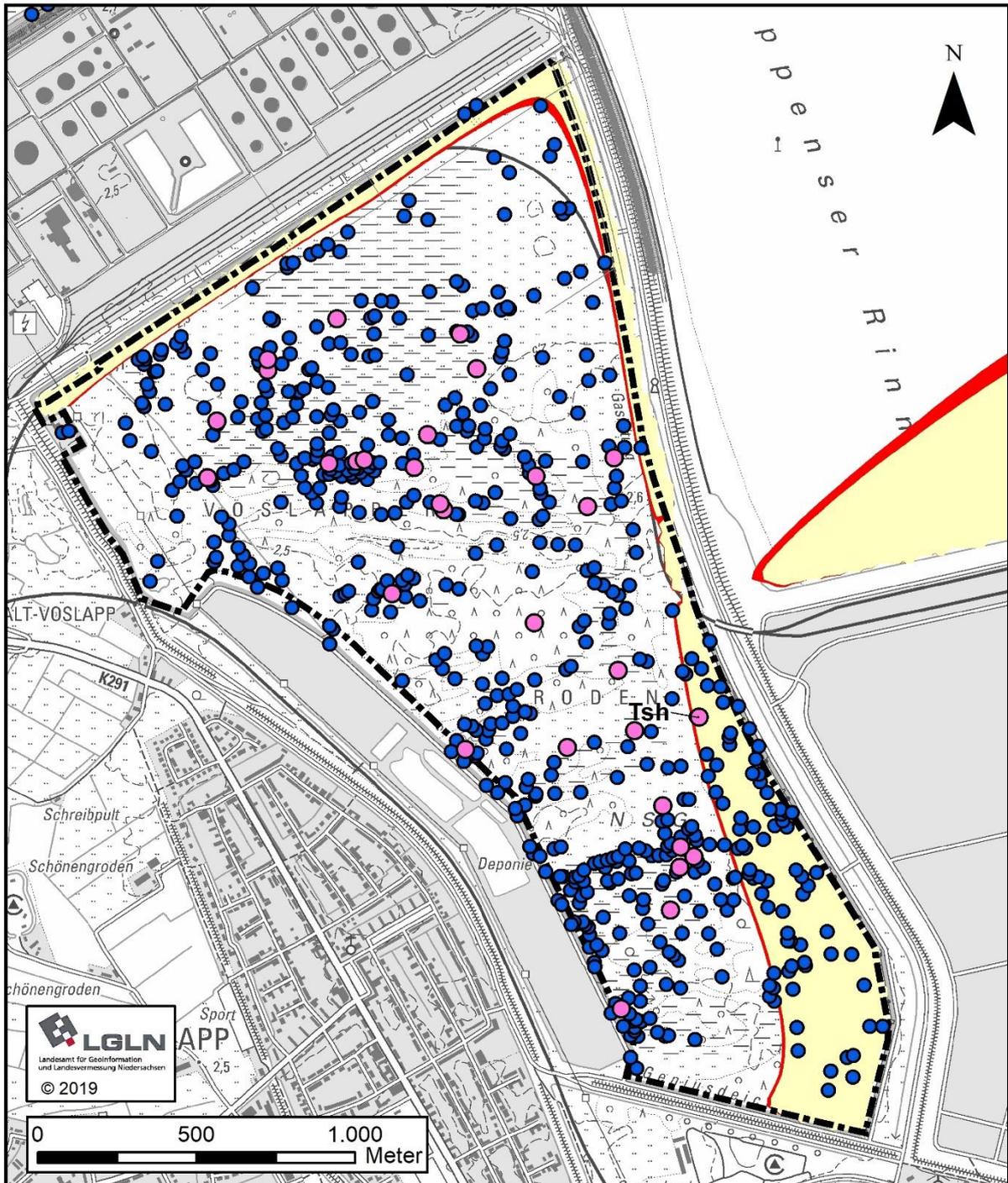
**Abbildung 4.4-3: Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln im Bereich DFTG-Gelände und Voslapper Groden-Nord durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung ( $\geq 52$  dB(A)) durch Bauschall tags**

Erläuterung:

gelbe Flächen = kritischen Schallvorbelastung ( $\geq 52$  dB(A))

Rote Flächen = vorhabensbedingte kritische Schallneubelastung ( $\geq 52$  dB(A))

Punkte: Brutreviere – Brutvogelerfassung 2019/2020 (Kapitel 4.4.1.2) sowie PGG (2022), davon blau = schallunempfindliche Vogelarten, violett = schallempfindliche Vogelarten (kritischer Schallpegel ab 52 dB(A) tags)



**Abbildung 4.4-4: Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln im Bereich Voslapper Groden-Süd durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung ( $\geq 52$  dB(A)) durch Bauschall tags**

Erläuterung:

- gelbe Flächen = kritischen Schallvorbelastung ( $\geq 52$  dB(A))
- Rote Flächen = vorhabensbedingte kritische Schallneubelastung ( $\geq 52$  dB(A))
- Punkte: Brutreviere (pgg 2017), davon blau = schallunempfindliche Vogelarten, violett = schallempfindliche Vogelarten (kritischer Schallpegel ab 52 dB(A) tags)
- Tsh = Tüpfelsumpfhuhn

#### **Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung**

Die bau- und betriebsbedingten visuellen Effekte (Bewegungsunruhe, Lichtimmissionen) durch Bau-maßnahmen, Personal, Entladetätigkeiten und beteiligten Schiffsverkehr lassen sich in ihrer Wirkung

kaum von den Schallimmissionen trennen. Letztere sind deutlich weitreichender. In der Betriebsphase ist von rund zwei zusätzlichen Tankschiff-Anlandungen pro Woche am neuen Anlegerkopf auszugehen (zusätzlich rd. 100 Schiffsbewegungen pro Jahr für regelmäßige Ent- bzw. Beladung von LNG Tankschiffen).

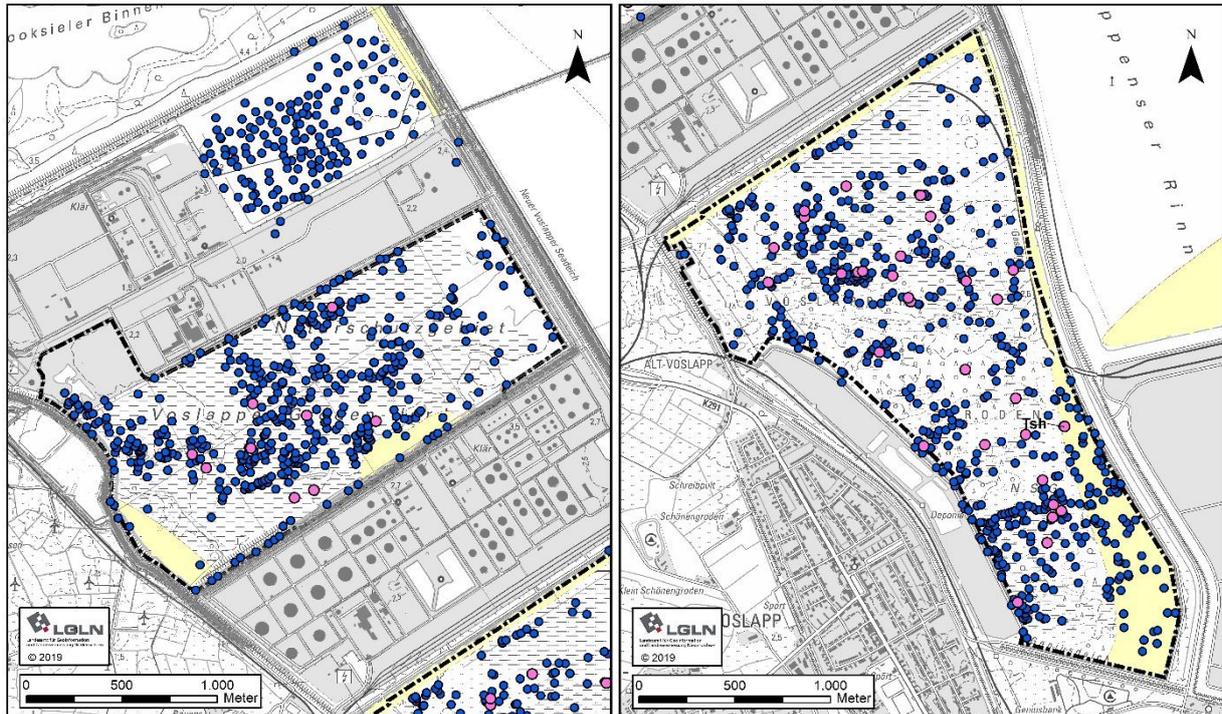
Die auf visuelle Störungen bezogenen Meidungseffekte beschränken sich abhängig von der Empfindlichkeit der jeweiligen Brutvogelart auf die nähere Umgebung der Baustelle oder des jeweils beteiligten Schiffes. Die Fluchtdistanzen der im UG vorkommenden Arten liegen nach Gassner u. a. (2010) bei maximal 200 m (Brand- und Graugans, Tabelle 4.4-7). Unter den Brutvögeln der beiden NSG des Voslapper Grodens weist der Kranich mit 500 m die höchste Fluchtdistanz auf. Aufgrund der Lage der Baustelle am Jedefahrwasser in mindestens 1,4 km Entfernung zu den nächstgelegenen Brutgebieten sind Auswirkungen durch baubedingte visuelle Effekte in den landseitigen Brutgebieten auszuschließen. Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel zu erwarten.

### **Betriebsbedingte Schallimmissionen**

Betriebsbedingte Schallimmissionen gehen von den Tankschiffen und den Schleppern aus, die bis zu zweimal/Woche jeweils ca. 6 h am Anleger liegen (s. ausführliche Beschreibungen der Wirkungen in Kapitel 4.3.2.1). Diese betriebsbedingten Schallimmissionen können je nach Intensität zu einer Störung des Brutgeschäftes führen. Zur den betriebsbedingt erwarteten Luftschallimmissionen liegen Untersuchungen von Müller-BBM (2022b) zur Tag- und Nachtzeit vor, wobei die Tagzeit aufgrund der höheren Vorbelastung den worst case abbildet.

Die Analyse der Schallausbreitung im UG sowie im Bereich des Voslapper Grodens (Nord und Süd) für die Betriebsphase tags verdeutlicht, dass in den Brutgebieten in bestimmten Bereichen eine für Brutvögel kritische Schallbelastung (hier ab 52 dB(A)) zu erwarten ist, die jedoch beinahe ausschließlich auf die bereits vorhandene Vorbelastung zurückzuführen ist. Bereiche mit vorhabensbedingt kritischer Schallneubelastung ( $\geq 52$  dB(A)) beschränkt sich auf einen sehr schmalen Streifen von ca. 1 m an der Grenze zur bereits vorbelasteten Fläche (s. auch Abbildung 4.3-8 und Abbildung 4.3-12). In diesem Bereich sind zusätzliche Betroffenheiten schallempfindlicher Brutvogelarten und damit betriebsbedingt negativen Auswirkungen auf das Brutgeschäft nicht zu erwarten (vgl. Abbildung 4.4-5). Grundsätzlich kommt es jedoch betriebsbedingt, wenn auch nicht die kritischen Schallwerte betreffend, zu einer erhöhten Schall-Gesamtbelastung in den Brutgebieten. Diese in das Brutgebiet hineinreichenden, kurzfristig wiederkehrenden betrieblichen Schallimmissionen werden dennoch grundsätzlich als negativ bewertet.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel durch die betriebsbedingten Schallimmissionen sind als gering negativ, kurzfristig (wiederkehrend) und großräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestands werts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als unerheblich negativ zu bewerten.



**Abbildung 4.4-5: Darstellung der Betroffenheit von Brutvögeln durch kritische Schallvorbelastung und -zusatzbelastung ( $\geq 52$  dB(A)) durch Betriebsschall tags**

Erläuterung:

gelbe Flächen = kritischen Schallvorbelastung ( $\geq 52$  dB(A))

Rote Flächen = vorhabensbedingte kritische Schallneubelastung ( $\geq 52$  dB(A)) -> hier sehr schmaler Streifen von ca. 1 m an der Grenze zur bereits vorbelasteten Fläche

Punkte: Brutreviere – Brutvogelerfassung 2019/2020 (Kapitel 4.4.1.2) sowie PGG (pgg 2017, 2022), davon blau = schallunempfindliche Vogelarten, violett = schallempfindliche Vogelarten (kritischer Schallpegel ab 52 dB(A) tags)

Tsh = Tüpfelsumpfhuhn

#### 4.4.2.2 Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)

##### Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen

Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallimmissionen werden für Brutvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der mindestens 1,4 km von den landseitigen Brutgebieten entfernt befindliche Vorhabenbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadedfahrwasser besteht, von dem gleichartige Schallimmissionen ausgehen (Gewöhnungseffekte). In den Brutgebieten werden keine kritischen Schallpegel nach Garniel & Mierwald (2010) infolge der Baggerarbeiten erreicht.

Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel durch bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen zu erwarten.

##### Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung

Die baubedingten visuellen Effekte (Bewegungsunruhe) gehen bei der Herstellung der Zufahrt und der Liegewanne nur vom Baggerschiff aus. Die auf visuelle Störungen bezogenen Meidungseffekte beschränken sich abhängig von der Empfindlichkeit der jeweiligen Brutvogelart auf die nähere Umgebung des Schiffes. Die „planerisch zu berücksichtigenden Fluchtdistanzen“ der im UG festgestellten Arten betragen nach Gassner u. a. (2010) maximal 200 m und bei den Brutvögeln des Voslapper Grodens

maximal 500 m. Baubedingte visuelle Effekte durch die Baggerarbeiten am Jadefahwasser auf die mindestens 1,4 km entfernt befindlichen Bruthabitate an Land sind auszuschließen.

Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel durch bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung zu erwarten.

#### 4.4.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die relevanten vorhabenbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere, Teil Brutvögel, ist in Tabelle 4.4-8 dargestellt.

**Tabelle 4.4-8: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Brutvögel**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zu- stand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Schallimmissionen	Störung der Brutvögel, Meidereaktionen (ungünstiger Einfluss auf Fortpflanzungserfolg); Brutverluste bei lärmempfindlichen Arten	Prognose: WS 5 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -2 (nur temporär)	Kurzfristig, großräumig	Unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung	Potenzielle Störung der Brutvögel, Meidereaktionen	-	-	keine Auswirkung
Betriebsbedingte Schallimmissionen	Potenzielle Störung der Brutvögel, Meidereaktionen (ungünstiger Einfluss auf Fortpflanzungserfolg)	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Kurzfristig (wiederkehrend), großräumig	Unerheblich nachteilig
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen	Potenzielle Störung der Brutvögel, Meidereaktionen	-	-	keine Auswirkung
Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung	Potenzielle Störung der Brutvögel, Meidereaktionen	-	-	keine Auswirkung

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## **4.5 Gastvögel**

### **4.5.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **4.5.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet (UG) für die Gastvogelerfassungen der Jahre 2019 und 2020 ist in Abbildung 4.5-1 dargestellt. Es umfasst einen landseitigen Bereich, der knapp 70 % der Fläche ausmacht, sowie einen seeseitigen Ufer- und Wattbereich der Jade mit zusammen ca. 337 ha. Zunächst wurden die Gastvögel 2019 in einem etwas kleineren Gebiet erfasst (280 ha). Das UG wurde danach um das Wattgebiet vor dem NSG Voslapper Groden-Nord und einen kleineren landseitigen Bereich im Südwesten erweitert (Abbildung 4.5-1).

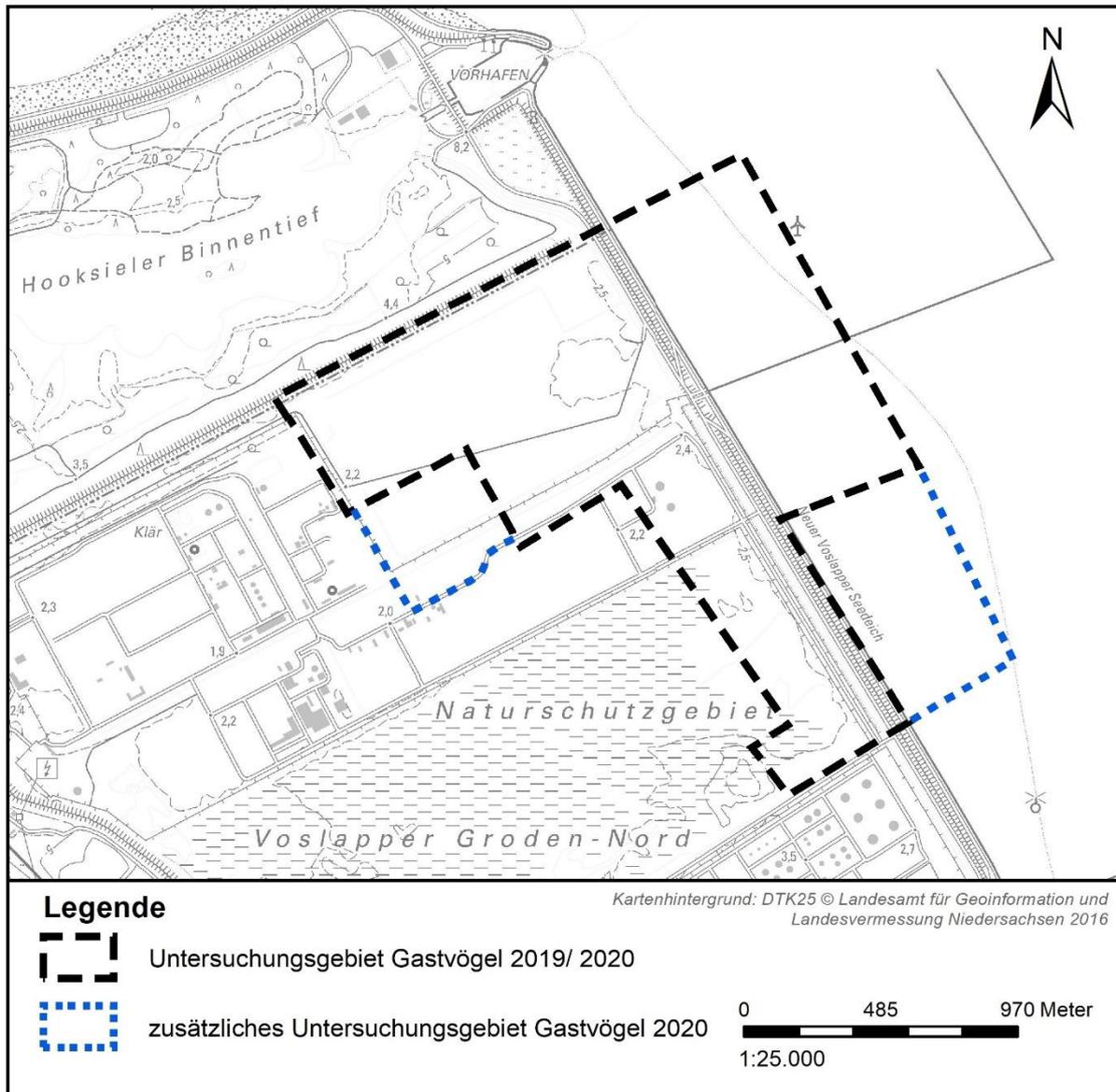
Der landseitige Teil des UG wird zum größten Teil von der großen mageren Grünlandfläche geprägt, die weitgehend dem UG der Brutvogelerfassung entspricht und oben in Kap. 4.4.1.1 beschrieben wird. Daneben gehört im Westen der schmale Geländestreifen zwischen dem Waldgebiet am Hooksielener Binnentief und dem Vynova-Firmengelände zum UG und im Südosten ein küstennaher Streifen des NSG Voslapper Groden-Nord (Abbildung 4.5-1).

##### **Datengrundlagen**

Die Beschreibung des Gastvogelbestands basiert auf Erfassungsdaten, die von Januar bis Mai 2019, von Februar bis Mai 2020 und von Juli bis Dezember 2020 im oben beschriebenen Untersuchungsgebiet erhoben wurden (Abbildung 4.5-1). Quantitativ erfasst wurden alle nach Krüger u. a. (2013) bzw. Krüger u. a. (2020) für eine Bewertung relevanten Arten. Weitere Details zur Methode und zur Umsetzung der Bestandserfassung sind den Erfassungsberichten zu entnehmen (IBL Umweltplanung 2020a, 2021a).

##### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.



**Abbildung 4.5-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere - Gastvögel**

#### 4.5.1.2 Beschreibung des Bestandes

Im Untersuchungsgebiet wurden während der insgesamt 40 Erfassungstermine (15 Termine in 2019, 25 in 2020) insgesamt 32 Vogelarten, die nach Krüger u. a. (2020) wertgebend sind, als Wintergäste oder Durchzügler nachgewiesen (Tabelle 4.5-1). Hierzu gehören überwiegend Arten aus den Gruppen der Wasser- und Watvögel. Regelmäßig wurden unter den wertgebenden Gastvögeln vor allem die Arten Blässhuhn, Graugans, Lachmöwe, Silbermöwe und Stockente angetroffen. Das Artenspektrum beinhaltet zudem neun Limikolenarten, von denen insbesondere Austernfischer und Steinwälzer in größerer Zahl beobachtet wurden. Die höchste Individuensumme über alle Termine im Jahr 2019 wurde für die Stockente ermittelt, gefolgt von Graugans und Silbermöwe. Im Jahr 2020 ergab sich die höchste Individuensumme für die Lachmöwe, gefolgt von Austernfischer und Silbermöwe (Tabelle 4.5-1).

Darüber hinaus wurden fünf Greifvogelarten erfasst und dokumentiert, die den Raum periodisch als Rast- und Nahrungsgebiet nutzen, jedoch gemäß Krüger u. a. (2020) nicht als wertgebende Arten

gelten. Neben den vereinzelt erfassten Arten Rohrweihe, Sperber und Wanderfalke traten Mäusebusard und Turmfalke regelmäßig auf (Tabelle 4.5-1).

Einen räumlichen Schwerpunkt des Rastgeschehens bildeten in beiden Erfassungsjahren die im UG befindlichen Wattflächen am Ostrand und die größeren wasserführenden Gräben, die vor allem am Ost- und Südrand des UG verlaufen.

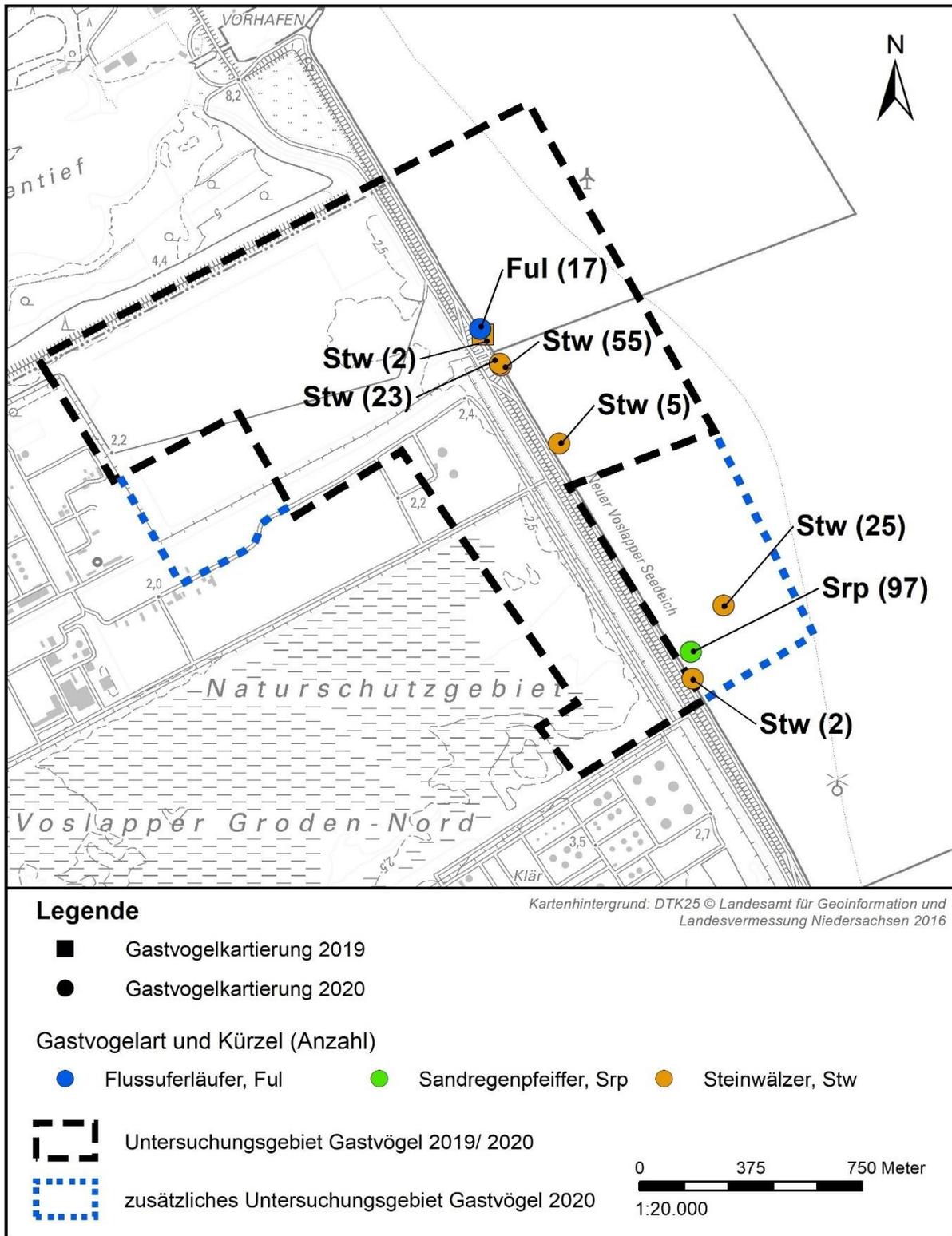
An Arten, die in der Roten Liste der wandernden Vogelarten als gefährdet geführt werden (Hüppop et al. 2013), kamen im UG Brandgans (RLW „1“, vom Erlöschen bedroht), Knäkente (RLW „2“, stark gefährdet) sowie Flusseeeschwalbe und Krickente (RLW „3“, gefährdet) in geringer Anzahl vor. Die ebenfalls nur vereinzelt erfassten Arten Kiebitz und Wanderfalke werden auf der zugehörigen Vorwarnliste geführt (Tabelle 4.5-1). Der hohe Gefährdungsgrad der Brandgans geht auf die starke Konzentration der Rastvorkommen in der Elbmündung während der Schwingenmauser zurück.

**Tabelle 4.5-1: Übersicht der 2019 und 2020 im Untersuchungsgebiet quantitativ erfassten Gastvogelarten**

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	∑ Individuen		Tagesmaximum		RL WV	VS-RL Anh. I	§ 7 BNatSchG
		2019	2020	2019	2020			
<b>Wertgebende Arten nach Krüger u. a. (2020)</b>								
Alpenstrandläufer	<i>Calidris alpina</i>	12	42	12	35	-	x	s
Austernfischer	<i>Haematopus ostralegus</i>	58	292	10	47	-	-	b
Blässhuhn	<i>Fulica atra</i>	55	27	8	5	-	-	b
Brandgans	<i>Tadorna tadorna</i>	10	4	2	2	1	-	s
Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>	-	13	-	6	-	-	b
Flusseeeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>	-	3	-	3	3	x	s
Flussuferläufer	<i>Actitis hypoleucos</i>	-	17	-	17	-	-	s
Graugans	<i>Anser anser</i>	186	87	44	40	-	-	b
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	4	13	2	3	-	-	b
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>	8	65	2	18	-	-	s
Haubentaucher	<i>Podiceps cristatus</i>	6	2	5	1	-	-	b
Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>	-	14	-	10	-	-	b
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	-	2	-	2	V	-	s
Knäkente	<i>Spatula querquedula</i>	1	-	1	-	2	-	s
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3	88	1	24	-	-	b
Kranich	<i>Grus grus</i>	-	6	-	2	-	x	s
Krickente	<i>Anas crecca</i>	8	1	4	1	3	-	b
Lachmöwe	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	54	1.254	12	276	-	-	b
Mantelmöwe	<i>Larus marinus</i>	1	3	1	1	-	-	b
Pfeifente	<i>Mareca penelope</i>	-	12	-	12	-	-	b
Reiherente	<i>Aythya fuligula</i>	1	-	1	-	-	-	b
Sandregenpfeifer	<i>Charadrius hiaticula</i>	-	97	-	97	-	-	b
Schnatterente	<i>Mareca strepera</i>	26	18	8	5	-	-	b
Schneeammer	<i>Plectrophenax nivalis</i>	-	3	-	2	-	-	b
Silbermöwe	<i>Larus argentatus</i>	110	227	42	49	-	-	b
Silberreiher	<i>Ardea alba</i>	-	5	-	2	-	-	b

Deutscher Art-name	Wissenschaftlicher Art-name	Σ Individuen		Tagesmaximum		RL WV	VS-RL Anh. I	§ 7 BNatSchG
		2019	2020	2019	2020			
Steinwälzer	<i>Arenaria interpres</i>	2	191	2	78	-	-	s
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	358	209	60	41	-	-	b
Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>	-	22	-	5	-	-	b
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	9	11	2	3	-	-	s
Waldwasserläufer	<i>Tringa ochropus</i>	2	-	2	-	-	-	s
Zwergtaucher	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	4	7	2	2	-	-	b
<b>Sonstige Arten</b>								
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	7	29	2	5	-	-	s
Rohrweihe	<i>Circus aeruginosus</i>	-	1	-	1	-	x	s
Sperber	<i>Accipiter nisus</i>	3	2	1	1	-	-	s
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	7	15	1	3	-	-	s
Wanderfalke	<i>Falco peregrinus</i>	2	-	1	-	V	x	s
<b>Erläuterung</b>								
RL WV:		Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (Hüppop et al. 2013), - = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Erlöschen bedroht						
VS-RL Anh. I:		Art des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie; - = nein, x = ja						
§ 7 BNatSchG:		Art ist nach § 7 Abs. 2 Nr. 13 / 14 Bundesnaturschutzgesetz geschützt; s = streng geschützt, b = besonders geschützt						

Die Abbildung 4.5-2 zeigt die Verteilung der wertgebenden Gastvogelarten Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer im UG (nur diese Arten erreichen einen Schwellenwert für eine mindestens lokale Bedeutung s. Folgekapitel 4.5.1.3). Die Phänologie ihres Auftretens und des Auftretens der anderen Arten ist anhand der Tagessummen der 15 Erfassungstermine dem Anhang der Kartierberichte zu entnehmen (IBL Umweltplanung 2020a, 2021a).



**Abbildung 4.5-2: Nachweise der wertgebenden Gastvogelarten Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälder im Untersuchungsgebiet (Arten, mit mindestens lokaler Bedeutung)**

#### 4.5.1.3 Bewertung des Bestandes

Eine naturschutzfachliche Bewertung der vorliegenden Zählergebnisse erfolgt nach quantitativen Kriterien gemäß Krüger u. a. (2020). Grundlage der Bewertung sind die im Rahmen der Untersuchung je Erfassungstermin ermittelten Bestandszahlen einer Gastvogelart. Für jede bewertungsrelevante Art werden in Krüger u. a. (2020) Mindestbestandszahlen (Schwellenwerte) angegeben, aus denen sich für ein Gebiet eine lokale, regionale, landesweite, nationale oder internationale Bedeutung ableitet (Methodik s. IBL Umweltplanung (2020a, 2021a)).

Nur die drei Arten Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer erreichten einen Schwellenwert (Tabelle 4.5-2) für eine mindestens lokale Bedeutung des UG als Gastvogellebensraum nach Krüger u. a. (2020).

**Tabelle 4.5-2: Kriterienwerte nach Krüger u. a. (2020) für Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer**

Deutscher Artname	Kriterienwerte für eine Bedeutung (Region Watten und Marschen)				Zeitraum (Monate)
	lokal	regional	landesweit	national	
Flussuferläufer	10	20	35	130	1-12
Sandregenpfeifer	35	70	130	250	1-12
Steinwälzer	5	10	20	50	1-4; 9-12
Steinwälzer	10	15	30	50	5-8

Der Flussuferläufer wurde einmal mit 17 Individuen nachgewiesen und belegt damit eine lokale Bedeutung des UG für diese Art. Einmalig war auch ein Trupp des Sandregenpfeifers mit 97 Individuen anwesend, was einer regionalen Bedeutung des UG für diese Art entspricht. Der Steinwälzer trat im UG regelmäßig vor allem im Grenzbereich zwischen Watt bzw. Wasserlinie und Uferbefestigung auf. Die Höchstzahl von 78 Individuen am 20.07.2020 (Tabelle 4.5-3) weist auf eine **nationale Bedeutung** des UG für diese Art hin. Der Steinwälzer war an vier weiteren Terminen in einer Anzahl anwesend, die einer lokalen bis landesweiten Bedeutung entsprach (s. Anhang der Kartierberichte (IBL Umweltplanung 2020a, 2021a)).

**Tabelle 4.5-3: Nachweise von Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Steinwälzer im Untersuchungszeitraum 2020**

Deutscher Artname	Datum	Tagesmaximum (Anzahl Expl.)	Anzahl Exemplare für Schwellenwert WM Krüger u. a. (2020)	Bedeutung* Krüger u. a. (2020)
Flussuferläufer	30.07.2020	17	10	<b>lokal</b>
Sandregenpfeifer	10.09.2020	97	70	<b>regional</b>
Steinwälzer	20.07.2020	78	50	<b>national</b>
<b>Erläuterung</b> Tagesmaximum: maximale Anzahl der an einem Erfassungstermin festgestellten Exemplare einer Art WM: Naturräumliche Region Watten und Marschen *aufgrund der nur einjährigen Untersuchungsdauer handelt es sich gemäß Krüger u. a. (2020) um vorläufige Bewertungen				

Aufgrund der nur einjährigen Untersuchung wird die hier erfolgte Einstufung als Gastvogelgebiet nationaler Bedeutung als vorläufig gekennzeichnet (Krüger et al. 2020, S. 59), da gemäß Methodik die Schwellenwerte in der Mehrzahl von fünf Erfassungsjahren überschritten werden müssten. Bei

einjährigen Untersuchungen erfolgt im Sinne des Vorsorgeprinzips eine vorläufige Einstufung bereits bei einmaliger Überschreitung (Krüger et al. 2020, S. 59).

Aufgrund der nationalen Bedeutung für den Steinwälder wird dem Gastvogelbestand des UG die Wertstufe 5 (sehr hoch) beigemessen.

#### **4.5.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2020 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Gastvögel ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

#### **4.5.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Seeseitige Flächeninanspruchnahme (Anlage)
- Raumaufhellung/Blendung (Bau)
- Schallimmissionen (Bau, Betrieb)
- Visuelle Effekte/Beunruhigung (Bau, Betrieb)
- Eintrag von Sedimenten/Wassertrübung (Bau, Betrieb)
- Veränderung der Raumstruktur (Luftraum) (Anlage)

Eine Betrachtung des Wirkpfades „Eintrag von Schadstoffen“ erfolgt nicht, da die Sedimente im Baubereich keine erhöhte Schad- und Nährstoffbelastung aufweisen (Institut Dr. Nowak 2019, 2022).

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

##### **4.5.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf**

###### **Baubedingte Raumaufhellung**

Durch die Beleuchtung der seeseitigen Baustelle des Anlegerkopfes tritt eine nächtliche Raumaufhellung im Umfeld auf. Dies kann bei Gastvögeln grundsätzlich zu Lockeffekten oder Irritationen führen (Held et al. 2013), so dass Effekte auf Orientierung, Nahrungssuche o. ä. nicht auszuschließen sind. Es besteht jedoch im Umfeld des Vorhabens eine deutliche Vorbelastung durch beleuchtete Anleger und Industrieanlagen, so dass von Gewöhnungseffekten auszugehen ist. Zudem erfolgen die Bauarbeiten

im Wesentlichen zur Tagzeit und in einer Entfernung von mehr als 900 m zu den von den meisten Gastvögeln genutzten Wattflächen und Uferbereichen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel durch die baubedingte Raumaufhellung ist als mittelfristig und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **Baubedingte Schallimmissionen**

Baubedingte Schallimmissionen gehen von den eigentlichen Baumaßnahmen, insbesondere den ca. 17-wöchigen Rammarbeiten für die Pfahlarbeiten sowie vom beteiligten Schiffsverkehr aus. Die Schallimmissionen wirken sowohl in den Luftraum als auch in den Wasserkörper der Innenjade. Der Unterwasserschall ist nur für die nach Nahrung tauchenden Arten Eiderente und Kormoran relevant. Für beide Übertragungsmedien liegen Prognosen zur Ausbreitung des Rammerschalls in der Umgebung der Baustelle vor (Müller-BBM 2021, 2022a). Zur Intensität der von beteiligten Bauschiffen ausgehenden Schallimmissionen liegen keine konkreten Angaben vor, diese sind jedoch im Vergleich zum Rammerschall gering und vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung durch den intensiven Schiffsverkehr im Jedefahrwasser zu sehen.

Der engere Vorhabenbereich ist als optionales Nahrungsgebiet für einige schwimmfähige Gastvogelarten (Eiderente, Kormoran, Flussseseschwalbe, Möwen) und als Rasthabitat für Möwen einzuordnen, die die bis zum Vorhaben reichende, vorhandene Rohrbrücke als Ruhestätte nutzen. Eine größere Bedeutung als Nahrungsgebiet haben der Ufersaum und die vorgelagerten Wattflächen westlich des Vorhabens. Die tideabhängig genutzten Wattflächen reichen dort bis unter 1 km an das Vorhaben heran.

Im Gegensatz zu Brutvögeln werden für Rastvögel in der Literatur keine kritischen Schallpegel, sondern ausschließlich Fluchtdistanzen benannt. Eine Trennung der Auswirkungen von Luftschallimmissionen und visuellen Störungen ist nicht möglich. Meidereaktionen während der Rammarbeiten können durch die Luftschallimmissionen verursacht werden, aber gleichzeitig auch durch die mit den Bauarbeiten verbundenen visuellen Unruhen. Aus diesem Grund werden mögliche Auswirkungen des Luftschalls im folgenden Kapitel „Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigungen“ mit behandelt.

In welcher Weise und bis in welche Entfernung die beiden nach Nahrung tauchenden Arten Eiderente und Kormoran auf den Unterwasserschall reagieren, ist nicht bekannt. Eselspinguine zeigten in einem experimentellen Ansatz bereits bei 120 dB(A) deutliche Reaktionen auf Unterwassergeräusche, wobei dies möglicherweise als Reaktion auf Prädatoren (die ähnliche Lautäußerungen produzieren wie die experimentelle Tonquelle) interpretiert wird und nicht auf eine Störung durch die Lautstärke an sich (Sørensen et al. 2020). Auch Kormorane zeichnen sich durch ein gutes Gehörvermögen unter Wasser aus (Hansen et al. 2017).

Physiologische Schädigungen durch Unterwasserschall von tauchenden Seevögeln, die den Bereich des Anlegers und dessen weitere Umgebung als Nahrungsrevier nutzen, sind nicht zu erwarten, da die Tiere den unmittelbaren Baubereich meiden und sich nur in kurzen Intervallen unter Wasser aufhalten. Zudem ist durch die geplante Vermeidungsmaßnahme „Ramp Up“ (s. Ausführungen bei den Meeressäugern in Kapitel 4.3.2.1) bei kontinuierlicher Nutzung des Gebietes davon auszugehen, dass tauchende Vögel diesen Bereich meiden und Nahrungsreviere mit geringerer Schallbelastung aufsuchen. Generell kann angenommen werden, dass tauchende Vogelarten bei hohen Schallbelastungen, die eine Fluchtreaktion bzw. eine Meidung auslösen, den Wasserkörper nach sehr kurzer Zeit verlassen können und somit nicht langfristig einer Schalleinwirkung ausgesetzt sind (im Gegensatz z. B. zu Schweinswalen, die das Wasser nicht verlassen können). Somit können mögliche Gehörschäden vermieden werden und die Vögel durch Meidung weniger belastete Nahrungsreviere aufsuchen.

Bei tauchenden Arten kann es somit zu Meidungsreaktionen kommen. Es ist davon auszugehen, dass die möglicherweise gemiedene Wasserfläche in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum klein ist. Zudem besteht am Jadedfahrwasser eine hohe Vorbelastung durch Schiffsverkehr (als eine Komponente der baubedingten Schallimmissionen), so dass Gewöhnungseffekte zu erwarten sind.

Der vorgesehene Zeitraum der Rammarbeiten von Anfang Mai bis Anfang September betrifft nur einen Teil der für Gastvögel relevanten saisonalen Phase und zudem ausschließlich eine Rastsaison. Die Rastflächen bleiben insgesamt in ihrer Funktion erhalten.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel durch die baubedingten Schallimmissionen wird für tauchende Arten als kurzfristig (Rammarbeiten ca. 17 Wochen) und großräumig einzustufen. Sie führt zu einer temporären mäßig negativen Veränderung (Bestandswert von 5 auf 4, Veränderungsgrad -2) und ist insgesamt als unerheblich nachteilig zu bewerten.

### **Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung**

Die baubedingten visuellen Effekte (Bewegungsunruhe) gehen von den Baumaßnahmen selbst sowie vom beteiligten Personal und Schiffsverkehr aus. Die visuellen Effekten sind in der Bauphase kombiniert mit möglichen Scheuchwirkungen durch Schallimmissionen zu betrachten, die in ihrer Wirkung nicht zu trennen sind (s. voriges Kapitel zu baubedingten Schallimmissionen). Die betriebsbedingten visuellen Effekte (Bewegungsunruhe) gehen von Schiffstransporten, Entladetätigkeiten und Personal aus. Für die hier zu beurteilende Zusatzbelastung durch den Schiffsbetrieb ist von einer Betriebszeit von ca. 2 h für die Schlepper bzw. zeitgleich 6 h für den LNG-Tanker auszugehen. Es werden ca. 100 An- und Ablegevorgänge/Jahr bzw. ca. 1-2 An- und Ablegevorgänge/Woche erwartet. Die bestehende Frequentierung der benachbarten Anleger 2 und 3 umfasst ebenfalls ca. 100 Schiffe/Jahr. Damit ist von einer bereits nennenswerten, gleichartigen Vorbelastung auszugehen.

Die auf visuelle Störungen bezogenen Meidungseffekte beschränken sich abhängig von der Empfindlichkeit der jeweiligen Gastvogelart auf die nähere Umgebung der Baustelle bzw. des Anlegers und der jeweils beteiligten Schiffe während des Baus und Betriebes. Die nähere und weitere Umgebung des Anlegerkopfes ist als optionales Nahrungsgebiet für einige schwimmfähige Gastvogelarten einzuordnen. Möwen können die bis zum Vorhaben reichende, vorhandene Rohrbrücke als optionale Raststruktur nutzen. Die meisten Gastvögel nutzen das UG als Nahrungsgebiet jedoch den Uferbereich und die vorgelagerte Wattflächen, die sich mehr als 900 m entfernt westlich des Vorhabens befinden.

Die Fluchtdistanzen der im UG festgestellten Gastvogelarten liegen nach Gassner u. a. (2010) für die empfindlichsten Arten bei 500 m (Kranich), 400 m (Großer Brachvogel) bzw. 300 m (Brandgans, Tabelle 4.5-4). Auf den Wattflächen und in den landseitig genutzten Rastgebieten im UG (Grünland und Gewässer) ist demnach aufgrund der Entfernung zum geplanten Anleger (> 900 m) nicht mit Fluchtreaktionen zu rechnen. Gleiches gilt für derartige Nahrungs- und Rastgebiete im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, da auch für die dort vorkommenden Arten Fluchtdistanzen von maximal 500 m (Ringelgans) angegeben werden (Gassner et al. 2010). Die nächstgelegenen Wattflächen befinden sich in Schutzzone 2 des Nationalparks vor dem Hooksielener Badestrand in ca. 1,5 km Distanz zum Vorhaben. Wattflächen der Schutzzone 1 sind mindestens 3,5 km vom Vorhaben entfernt und die bei Hochwasser zur Rast aufgesuchten Salzwiesen (in den Schutzzonen 1 und 2) sind mehr als 4,5 km vom Vorhaben entfernt.

Die Fluchtdistanzen der wenigen im direkten Baustellenbereich bzw. im Bereich des Anlegers während des Baus und Betriebes zu erwartenden Arten des UG (Eiderente, Kormoran, Brandgans, Flussschwabe, Möwen) liegen bei maximal 300 m (Brandgans). Falls es zu entsprechenden Meideeffekten im Nahbereich des Tankschiffes und des Anlegerkopfes kommt, verbleiben großräumige

Ausweichmöglichkeiten auf gleichartige Nahrungshabitate in der Umgebung. Aufgrund der Vorbelastung durch Anlandungen am bestehenden Anleger und weiteren Schiffsverkehr im Jadedfahrwasser ist zudem von Gewöhnungseffekten auszugehen.

Für die meisten Gastvogelarten sind aufgrund der Distanzen der vornehmlich genutzten Flächen keine Auswirkungen durch visuelle Effekte (möglicherweise in Kombination mit baubedingten Schallimmissionen) zu erwarten. Meideffekte können bei einigen Arten(gruppen), die die nähere Umgebung des Anlegers zur Rast oder Nahrungssuche nutzen, auftreten, die Auswirkung wird jedoch aufgrund der Nutzungsmöglichkeit angrenzender Habitate als gering eingeschätzt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch die bau- und betriebsbedingten visuellen Effekte ist als mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend) und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad<sup>0</sup>) und ist insgesamt weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

**Tabelle 4.5-4: Fluchtdistanzen der im UG festgestellten wertgebenden Gastvogelarten nach Gassner u. a. (2010)**

Deutscher Artname	Fluchtdistanz (als Gastvogel) (Gassner et al. 2010)
<b>Wertgebende Gastvogelarten mit Beständen von mindestens lokaler Bedeutung nach Krüger u. a. (2020)</b>	
Flussuferläufer	250 m
Sandregenpfeifer	50 m
Steinwälzer	250 m
<b>Sonstige nach Krüger u. a. (2020) wertgebende Gastvogelarten</b>	
Alpenstrandläufer	250 m
Austernfischer	250 m
Blässhuhn	Keine Angabe
Brandgans	300 m
Eiderente	250 m
Flusseeeschwalbe	100 m
Graugans	400 m
Graureiher	200 m
Großer Brachvogel	400 m
Haubentaucher	100 m
Heringsmöwe	50 m
Kiebitz	250 m
Knäkente	250 m
Kormoran	200 m
Kranich	500 m
Krickente	250 m
Lachmöwe	100 m
Mantelmöwe	Keine Angabe
Pfeifente	300 m
Reiherente	250 m
Schnatterente	250 m
Schneeammer	Keine Angabe
Silbermöwe	40 m
Silberreiher	200 m

Deutscher Artname	Fluchtdistanz (als Gastvogel) (Gassner et al. 2010)
<b>Wertgebende Gastvogelarten mit Beständen von mindestens lokaler Bedeutung nach Krüger u. a. (2020)</b>	
Stockente	Keine Angabe
Sturmmöwe	50 m
Teichhuhn	40 m
Waldwasserläufer	250 m
Zwergtaucher	100 m

### Baubedingter Eintrag von Sedimenten/Erhöhte Wassertrübung

Die verstärkte Wassertrübung im Umfeld der Baustelle ist nur für solche Gastvögel wahrnehmbar, die seeseitig in der Innenjade (stoß-)tauchend nach Nahrung suchen. Dies trifft nur auf wenige der im UG festgestellten Arten zu (Flusseeeschwalbe, Eiderente, Kormoran). Die Auswirkung wird vor dem Hintergrund der Vorbelastung durch die natürlicherweise vorhandene Wassertrübung im Gezeitenbereich als gering eingeschätzt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch baubedingte Wassertrübung ist als mittelfristig und mittlräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme

Der Vorhabenbereich ist als optionales Nahrungsgebiet für einige schwimmfähige Gastvogelarten einzuordnen. Die meisten Gastvögel nutzen als Nahrungsgebiet jedoch den Küstensaum und die vorgelagerte Wattflächen. Beides ist nicht von der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme betroffen. Die durch den geplanten Anlegerkopf beanspruchte Wasserfläche in der Innenjade ist für die wenigen diesen Bereich nutzenden Gastvögel in Relation zum umgebenden gleichartigen Lebensraum vernachlässigbar klein.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme ist als langfristig und lokal einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### Anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)

Der Neubau des Anlegerkopfes stellt für Gastvogelarten, die sich fliegend im Vorhabenbereich bewegen, ein Hindernis im Luftraum dar. Da der Neubau in seiner Höhe nicht über den Bestandsanleger hinausgeht, kommt es nicht zu einer maßgeblichen Veränderung der Raumstruktur und damit nicht zu einer Erhöhung der Kollisionsgefahr. Auch Ausweichbewegungen bleiben weiterhin sehr kleinräumig.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch die anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luftraum) ist als langfristig und lokal einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### Betriebsbedingte Schallimmissionen

Betriebsbedingte Schallimmissionen gehen von den Tankschiffen und den Schleppern aus (s. ausführliche Beschreibungen der Wirkungen in Kapitel 4.3.2.1). Die Schallimmissionen wirken sowohl in den Luftraum als auch in den Wasserkörper der Innenjade.

Der engere Vorhabenbereich ist als optionales Nahrungsgebiet für einige schwimmfähige Gastvogelarten (Eiderente, Kormoran, Flusseeeschwalbe, Möwen) und als Rasthabitat für Möwen einzuordnen. Eine größere Bedeutung als Nahrungsgebiet haben der Ufersaum und die vorgelagerten Wattflächen westlich des Vorhabens (s. auch Ausführungen zu baubedingten Schallimmissionen bzw. zur baubedingten visuellen Unruhe).

Wie bei den baubedingten Schallimmissionen ist anzumerken, dass die Effekte von betriebsbedingten Schallimmission und der vom Betrieb ausgehenden visuellen Unruhe nicht zu trennen sind. Abbildung 4.3-1 in Kapitel 4.4.2.2 macht deutlich, dass die vorhabenbedingte Schallbelastung während des Betriebes (ebenso wie die Gesamtbelastung) nur im Nahbereich höhere Werte erreicht (innerhalb von wenigen 100 Metern Werte von  $> 47$  dB(A)). In diesem Bereich wirken sowohl der Luftschall als auch die visuelle Unruhe (Meidereaktion entsprechend der artspezifischen Fluchtdistanzen für relevante Arten wie Eiderente, Kormoran, Brandgans, Flusseeeschwalbe, Möwen; s. Kapitel zu bau- und betriebsbedingten visuellen Effekten). Daher sind kleinräumig Meidereaktionen dieser Arten möglich. Unter ausschließlicher Berücksichtigung des betriebsgebundenen Schiffsverkehrs (ohne den FSRU-Betrieb) wäre der beeinflusste Bereich kleinräumiger und die Meidereaktionen entsprechend geringer.

In welcher Weise und bis zu welcher Entfernung Eiderenten und Kormorane als tauchende Arten auf betriebsbedingten Unterwasserschall reagieren, ist nicht bekannt. Meidungsreaktionen tauchender Arten sind aufgrund der geringeren Schallimmissionen in das Wasser im Vergleich zur Bauphase in geringerem Umfang zu erwarten (vgl. Unterwasserschallprognose für Bauphase zu Gastvögeln und der Prognose zu Unterwasserschall im Betrieb zu Meeressäugern, Abbildung 4.3-13 in Kapitel 4.3.2.1). Möglicherweise kommt es zu Meidungsreaktionen, die aber auch auf die vom Betrieb der Anlage (vornehmlich Schiffsverkehr) ausgehende visuelle Unruhe zurückgehen können.

Die möglicherweise gemiedene Wasserfläche ist in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum klein. Zudem besteht am Jadefahrwasser eine hohe Vorbelastung durch Schiffsverkehr, so dass Gewöhnungseffekte auch für tauchende Arten zu erwarten sind.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch betriebsbedingten Schallimmissionen ist als kurzfristig (wiederkehrend, da intervallartige Anlandung der Schiffe) und mittlerräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

#### **4.5.2.2 Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

##### **Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen**

Für die Nahrungs- und Rastgebiete der Gastvögel ist der vom Baggerschiff ausgehende Luftschall während der Bauphase bzw. während der Betriebsphase (Unterhaltungsbaggerungen) relevant, der in Verbindung mit den visuellen Effekten (s. u.) zu einer störungsbedingten Meidung führen könnte. Die Betroffenheit möglicher Watt-, Grünland- und Süßwasserflächen wurde bereits im Zusammenhang mit der Maßnahme 1 (Anlegerkopf) dargelegt (s. Kapitel 4.5.2.1). Durch die räumliche Nähe der Liegewanne/Zufahrt und dem Anleger kann von vergleichbaren Auswirkungen ausgegangen werden.

Der engere Vorhabenbereich ist ein optionales Nahrungsgebiet für im UG auftretende schwimm- oder tauchfähige Gastvogelarten. Die aufgrund der Schallbelastung unter Wasser möglicherweise gemiedene Wasserfläche ist in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum klein. Aufgrund der Vorbelastung durch sonstigen Schiffsverkehr (Gewöhnung) wird der Vergrämungseffekt des

Baggerschiffes als geringer eingeschätzt als der der Rammarbeiten am Anleger. Für die Initialbaggerung der Liegewanne und der Zufahrt ist ein Zeitraum von 12 Wochen von August bis Oktober veranschlagt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch die bau- und betriebsbedingten Schallimmissionen ist als kurzfristig (wiederkehrend) und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

#### **Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung**

Die Baggeraktivitäten können während des Baus und des Betriebes zu visuellen Störungen und damit zu Meidungseffekten von Gastvögeln führen. Diese Reaktionen beschränken sich abhängig von der Empfindlichkeit der jeweiligen Gastvogelart auf die nähere Umgebung des Baggerschiffes. Die Fluchtdistanzen der im UG festgestellten, diesen Bereich optional nutzenden schwimm- oder tauchfähigen Gastvögel (Eiderente, Kormoran, Brandgans, Flusseeeschwalbe, Möwen) beträgt nach Gassner u. a. (2010) maximal 300 m (Brandgans). Die möglicherweise gemiedenen Wasserflächen sind in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum klein; zudem besteht am Jadedefahrwasser eine hohe Vorbelastung durch sonstigen Schiffsverkehr, so dass Gewöhnungseffekte zu erwarten sind. Die meisten Gastvögel nutzen als Nahrungsgebiet jedoch den Uferbereich und die vorgelagerte Wattflächen, die sich mehr als 900 m entfernt westlich des Vorhabens befinden. Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der Liegewanne und westlichen Zufahrt (Transportkörperzone) finden je nach Teilfläche jährlich bis mehrjährig statt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch die baubedingten visuellen Effekte/Beunruhigung ist als kurzfristig (wiederkehrend) und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad<sup>0</sup>) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

#### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/Erhöhte Wassertrübung**

Die Feststellungen zur baubedingt erhöhten Wassertrübung und Effekten auf Gastvögel durch die Maßnahme 1 gelten hier entsprechend.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, durch eine erhöhte Wassertrübung ist als kurzfristig (wiederkehrend) und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel durch bau- und betriebsbedingte Schadstoffeinträge zu erwarten.

### **4.5.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen**

Eine Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel, ist in Tabelle 4.5-5 dargestellt.

**Tabelle 4.5-5: Vorhabenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Gastvögel**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zu- stand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Raumaufhellung	Lockeffekte und Irritationen (Effekte auf Orientierung und Nahrungssuche)	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig, mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Baubedingte Schallimmissionen	<u>Luftschall</u> : von visuellen Effekten nicht zu trennen und dort mit behandelt (Flucht- und Meidereaktionen, Meidung gewohnter Rast- und Nahrungsfläche) <u>Unterwasserschall</u> : Meidereaktionen, Störung tauchender Vögel	Prognose: WS 5 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: -2 (nur temporär)	Kurzfristig, großräumig	Unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung	Flucht- und Meidereaktionen, Meidung gewohnter Rast- und Nahrungsflächen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Baubedingter Eintrag von Sedimenten/Erhöhte Wassertrübung	Behinderung der Nahrungssuche (stoß-)tauchender Arten	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig, mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	Anlagebedingter Habitatverlust	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Langfristig, lokal	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luft-raum)	Ausweichbewegungen, Kollisionen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Langfristig, lokal	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Betriebsbedingte Schallimmissionen	Flucht- und Meidereaktionen, Meidung gewohnter Rast- und Nahrungsflächen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen	Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Bau- und betriebsbedingte visuelle Effekte/Beunruhigung	Flucht- und Meidereaktionen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	Behinderung der Nahrungssuche	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## **4.6 Sonstige Fauna**

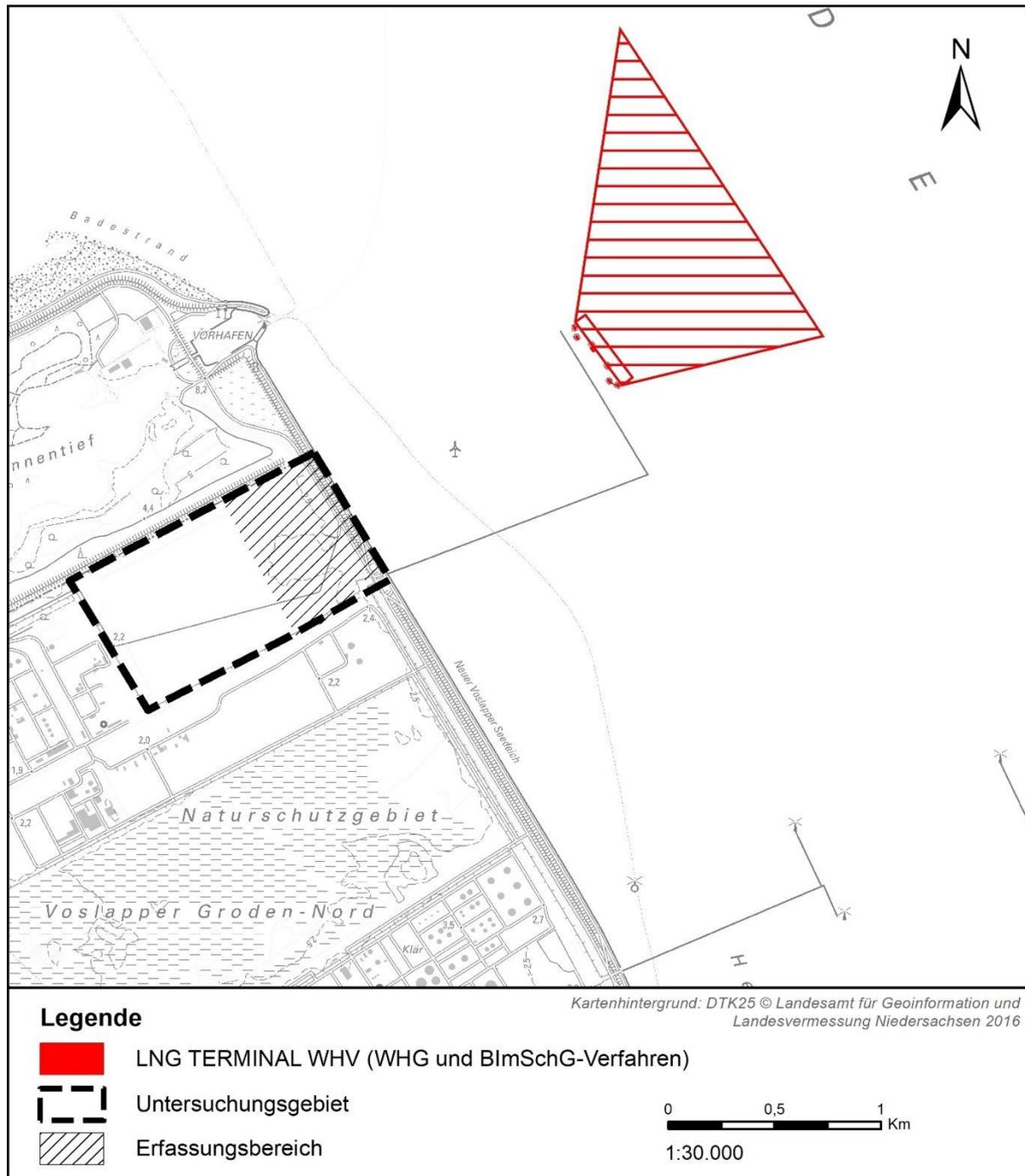
### **4.6.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

Unter der sonstigen Fauna wird im Folgenden auf die Artengruppen Fledermäuse, Land-Säugetiere, Amphibien, Reptilien und Insekten eingegangen. Es erfolgt jeweils eine eigenständige Bestandsbeschreibung. Die Bestandsbewertung erfolgt in Kap. 4.6.2 gemäß BfG (2011) übergreifend für alle vorgenannten Artengruppen.

#### **4.6.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet (UG) für die sonstige Fauna ist in Abbildung 4.6-1 dargestellt. Es wird geprägt von einer großen mageren Grünlandfläche, die mehrfach im Jahr gemäht wird. Die Fläche wird von einzelnen Gräben durchzogen, die zu den Hauptgräben am Nordost- und Südostrand des UG entwässern. Während sich die Grünlandfläche nach Südwesten über das UG hinaus fortsetzt, bildet der Voslapper Seedeich die natürliche Begrenzung des Gebietes nach Nordosten. Im Nordwesten grenzt das UG an eine große Wald- bzw. Aufforstungsfläche, die das Hooksiel Binnentief südlich umschließt. Im Südwesten und Südosten reicht das UG bis an das umzäunte Werksgelände der Vynova Wilhelmshaven heran.



**Abbildung 4.6-1: Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Tiere – Sonstige Fauna**

#### 4.6.1.2 Beschreibung des Bestandes - Fledermäuse

##### Datengrundlagen

Im Randbereich des UG fand im Rahmen der Trassenplanung für die zum Terminal führende Gasleitung eine Habitatbaumerfassung zur Abschätzung der Betroffenheit möglicher Fledermausquartiere statt (IBL Umweltplanung 2020b, 2021b). Im UG sind keine entsprechenden Bäume vorhanden, es könnte jedoch als Jagdgebiet oder Wanderkorridor genutzt werden. Hierzu erfolgte eine Auswertung vorhandener Unterlagen.

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

### **Beschreibung des Bestands**

Hervorzuheben ist für die Umgebung des UG ein Vorkommen der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*) von mindestens landesweiter Bedeutung. Zum Schutz der Art wurde hier das FFH-Gebiet 2312-331 „Teichfledermaushabitate im Raum Wilhelmshaven“ ausgewiesen. Das Schutzgebiet umfasst viele Einzelareale mit bekannten Sommer- und Winterquartieren sowie größeren Gewässern, die das bevorzugte Jagdhabitat der Teichfledermaus darstellen. Die zum FFH-Gebiet gehörenden Areale sind mindestens 7,5 km vom Vorhaben entfernt (Bunker Fort Rüsterei, Barghauser See).

Durch Grosche et al. (2019) wurden an zahlreichen Gewässern innerhalb und außerhalb des FFH-Gebietes Fledermäuse per Detektorbegehung, Netzfang und Telemetrie erfasst. Im Umfeld des UG wurden dabei Teichfledermäuse an drei Gewässern nachgewiesen, die nicht Bestandteil des FFH-Gebietes sind. Es handelt sich um die gemäß Grosche et al. (2019) als Jagdhabitat für Teichfledermäuse „sehr gut“ geeigneten Gewässer Hooksierter Binnentief (Mindestentfernung zum Vorhaben ca. 2,0 km) und Ollacker See (5,5 km) sowie den Unterlauf des „gut“ geeigneten Hooksierter Tiefs (Zufluss des Binnentiefs; Entfernung zum Vorhaben ca. 5,5 km). Die Nachweise am Hooksierter Tief und Binnentief deuten auf Quartiere der Teichfledermaus im Ort Hooksiel hin. Neben der Teichfledermaus wurden sechs weitere Arten im Bereich der drei Gewässer nachgewiesen (Großer Abendsegler, Breitflügelfledermaus, Kleinabendsegler, Rauhautfledermaus, Wasserfledermaus, Zwergfledermaus). Alle heimischen Fledermausarten werden im Anhang IV der FFH-RL geführt. Der Große Abendsegler steht auf der nationalen Vorwarnliste, während die Breitflügelfledermaus in Deutschland als gefährdet (Rote-Liste-Kategorie 3) gilt (Meinig et al. 2020). Für die Teichfledermaus besteht demnach eine „Gefährdung unbekanntes Ausmaßes“ (Kategorie G).

In den Landschaftsrahmenplänen der umliegenden Kommunen sind Areale mit besonderer Bedeutung für Fledermäuse abgegrenzt und bewertet. Der Landkreis Friesland (2017) nennt als nächstgelegenes Objekt das Fledermausquartier Oldorfer Mühle, das sich jedoch rund 12 km vom Vorhaben entfernt befindet. Die Stadt Wilhelmshaven (2018) grenzt folgende bedeutsame Fledermaus-Lebensräume (Jagdhabitats) im Entfernungsbereich bis 7 km zum Vorhaben ab: Wurtengruppe Tammhausen, Inhausersierter Tief Ost, Teile der Gebiete Wehlens-Westerhausen und Uppers sowie der Ollacker See. Die Mindestentfernung der genannten Gebiete zum Vorhaben beträgt etwa 4,3 km (Wurtengruppe Tammhausen).

Im Rahmen der Habitatbaumerfassung an der geplanten Gasleitung wurden im Umfeld des UG diverse Bäume mit Habitatpotential für Fledermäuse registriert. Dabei handelt es sich vor allem um potenzielle Tagesverstecke. Der Nachweis eines Fledermausquartiers wurde nicht erbracht.

Das Lebensraumpotential des UG selbst beschränkt sich auf eine Nutzung als Jagdgebiet oder optionales „Überfluggebiet“. Als Jagdgebiet kommen dabei vor allem der Waldrand im Norden und der Gehölzsaum im Westen des UG in Frage. Entsprechende Gehölzstrukturen werden z. B. von der Zwerg- und der Rauhautfledermaus als Nahrungshabitat genutzt. Die Freifläche stellt für Arten mit großem Aktionsradius, wie den Großen Abendsegler, ein optionales Jagd- und Überfluggebiet dar. Aufgrund der küstennahen Lage sind darunter im Frühjahr und Herbst auch durchziehende Exemplare zu erwarten, was insbesondere die Rauhautfledermaus betrifft, die sich häufig an der Küstenlinie orientiert (Landkreis Friesland 2017). Das UG befindet sich jedoch nicht im Bereich einer Flugroute zwischen bekannten Fledermausquartieren und bevorzugten Jagdgebieten, so dass hier i. d. R. keine erhöhte Flugaktivität zu erwarten ist. Die Stillgewässer im UG sind als Jagdgebiet für die Teichfledermaus zu klein und kommen allenfalls als optionales Nahrungshabitat der Wasserfledermaus in Frage.

### 4.6.1.3 Beschreibung des Bestands - Land-Säugetiere

#### Datengrundlagen

Neben Fledermäusen wurden keine weiteren Landsäugetiere systematisch erfasst. Für die Beschreibung und Bewertung des SG Tiere – Land-Säugetiere erfolgt eine Auswertung vorhandener Unterlagen (NLWKN 2015a; Landkreis Friesland 2017; Stadt Wilhelmshaven 2018) und es werden mögliche Vorkommen auf Basis der Biotoptypenkartierung (s. Kapitel 3) geprüft (Habitatpotentialanalyse).

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

#### Beschreibung des Bestands

Auf der Grünlandfläche und am Wald- und Gehölzrand sind die häufigen und weit verbreiteten Arten wie z. B. Reh, Feldhase, Fuchs und Feldmaus zu erwarten und wurden z.T. auch im Rahmen anderer Kartierungen im UG zufällig beobachtet (Reh, Fuchs). Ausgehend von den vorhandenen Biotopen sind auch Wildkaninchen, Bismarckratte, Ostschermaus und kleinere Prädatoren wie Iltis und Hermelin im UG zu erwarten.

Unter den von NLWKN (2015a) für Niedersachsen angegebenen, in Deutschland besonders oder streng geschützten Arten besteht Habitatpotential für Gelbhals- und Zwergmaus, Haus- Wasser- Wald-, Schabracken- und Zwergspitzmaus sowie Maulwurf und Igel.

### 4.6.1.4 Beschreibung des Bestands - Amphibien

#### Datengrundlagen

Im Untersuchungsgebiet wurden im Zeitraum März bis Juni 2019 Amphibienkartierungen durchgeführt, die Laichsuche, Verhören und Abkeschern der Gräben und weiterer Kleingewässer umfassten (IBL Umweltplanung 2020c). Die Amphibienerfassungen erfolgten in dem in Abbildung 4.6-1 schraffiert dargestellten Erfassungsbereich mit rund 52 ha Fläche.

Ergänzend werden weitere verfügbare Daten herangezogen und eine Potenzialabschätzung anhand der vorhandenen Biotopstrukturen vorgenommen.

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor. Der von Grünland und Gräben geprägte Erfassungsbereich stellt einen repräsentativen Teil des homogen strukturierten UG dar.

#### Beschreibung des Bestands

Im UG wurde als einzige Amphibien-Art der Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*) festgestellt. Maximal fünf rufende Tiere wurden im Mai und Juni 2019 in den beiden im UG vorhandenen größeren Stillgewässern festgestellt. Der Seefrosch wird in Deutschland nicht als gefährdet eingestuft (Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien 2020), steht jedoch auf der Vorwarnliste zur Roten Liste Niedersachsens und Bremens (Podloucky & Fischer 2013).

Nach Auswertung vorhandener Unterlagen liegt in der näheren Umgebung des UG ein für Amphibien wertvolles Gewässer im NSG Voslapper Groden-Nord. Auf dem Kartenserver des Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (NMUEBK 2019) wird das Gewässer als Gebiet 2314002 mit landesweiter Bedeutung für Amphibien genannt. Es handelt sich um einen Weiher/Teich mit Vorkommen von Erdkröte, See- und Grasfrosch.

Erdkröte und Grasfrosch wurden im UG nicht nachgewiesen, jedoch haben die Grünlandfläche und die Gräben für diese beiden Arten zumindest ein Potential als Nahrungshabitat. Der sonst überall verbreitete und relativ anspruchslose Teichmolch kommt gemäß NLWKN (2015a) in den Marschenregionen kaum vor.

#### **4.6.1.5 Beschreibung des Bestands - Reptilien**

##### **Datengrundlagen**

Für die Beschreibung und Bewertung des SG Tiere – Reptilien erfolgt eine Auswertung vorhandener Unterlagen (NLWKN 2015a; Landkreis Friesland 2017; Stadt Wilhelmshaven 2018) und es werden mögliche Vorkommen auf Basis der Biotoptypenkartierung (s. Kapitel 3.2) geprüft (Habitatpotentialanalyse). Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

##### **Beschreibung des Bestands**

Im Ergebnis der Auswertung vorhandener Unterlagen sowie der Ergebnisse der Biotoptypenkartierung liegen im UG und dessen näherer Umgebung keine potenziellen Lebensräume für Reptilien. Gemäß NLWKN (2015a) kommen die heimischen Arten in den küstennahen Marschenregionen nicht oder nur ausnahmsweise vor. Eine weiterführende Betrachtung dieser Artengruppe wird daher nicht vorgenommen.

#### **4.6.1.6 Beschreibung des Bestands - Insekten**

##### **Datengrundlagen**

Für die Beschreibung und Bewertung des SG Tiere – Insekten erfolgt eine Auswertung vorhandener Unterlagen (Landkreis Friesland 2017; Stadt Wilhelmshaven 2018), deren Angaben sich auf die Artengruppen der Libellen und Heuschrecken beschränken. Auf Grundlage der Biotoptypenkartierung (s. Kapitel 3.2) werden für diese und weitere Gruppen relevante Lebensräume ermittelt (Habitatpotentialanalyse). Dabei erfolgt eine Beschränkung auf die bei NLWKN (2015b) für Niedersachsen aufgeführten geschützten Arten.

Die Datenbasis wird als ausreichend bewertet, es liegen keine prognoserelevanten Kenntnislücken vor.

##### **Beschreibung des Bestands**

###### Libellen

Gemäß des Landschaftsrahmenplans (LRP) der Stadt Wilhelmshaven (2018) wurden im Rahmen einer Libellenkartierung im Voslapper Groden-Süd und angrenzenden Bereichen im Jahr 2001 sowie an ausgewählten Gewässern im Stadtgebiet in den Jahren 2012/2013 zahlreiche Libellenarten festgestellt. Es handelt sich meist um nicht gefährdete und in Norddeutschland weit verbreitete Arten. An einzelnen Standorten kommen gefährdete oder seltene Arten vor. Als Arten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen zu nennen sind die an Krebscherengewässer gebundene Grüne Mosaikjungfer (*Aeshna viridis*) und die im Voslapper Groden-Süd festgestellte Große Moosjungfer (*Leucorhinia pectoralis*). Eine weitere im Stadtgebiet vorkommende Rot-Liste-Art ist der Frühe Schilfjäger

(*Brachytron pratense*). Letzterer wurde u.a. auf dem an der Nordwestgrenze des Voslapper Groden-Süd befindlichen alten Golfplatz Bauens nachgewiesen, der als für Libellen wichtiger Lebensraum im Landschaftsrahmenplan eingestuft wird (Entfernung zum UG 3 km).

Die drei genannten Arten sind aufgrund fehlender geeigneter Habitats nicht im UG zu erwarten. Ausgehend von den im UG vorhandenen Gewässerstrukturen (Gräben und zwei Stillgewässer), besteht jedoch Potenzial für zumeist häufige und anspruchslose Arten, die gemäß Libellenatlas Niedersachsen (2016) und NLWKN (2015b) in der Region vorkommen. Zu nennen sind z. B. die Arten Blaugrüne Mosaikjungfer (*Aeshna cyanea*), Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*), Große Heidelibelle (*Sympetrum striolatum*), Hufeisen-Azurjungfer (*Coenagrion puella*) und Gewöhnliche Binsenjungfer (*Lestes sponsa*). Eine vollständige Liste der bei NLWKN (2015b) aufgeführten in Deutschland besonders geschützten und im UG potenziell vorkommenden Arten ist dem Artenschutzfachbeitrag zu entnehmen.

### Heuschrecken

Heuschrecken wurden gemäß LRP der Stadt Wilhelmshaven (2018) im Rüstersieler und Voslapper Groden erfasst, wobei die beiden in Niedersachsen als gefährdet (Kategorie 3) eingestuften Arten Wiesengrashüpfer (*Chortippus dorsatus*) und Säbeldorschrecke (*Tetrix subulata*) nachgewiesen wurden. Der Voslapper Groden-Süd (Mindestentfernung zum UG 2,5 km) wird im Landschaftsrahmenplan eine sehr hohe Bedeutung für Heuschrecken beigemessen und dem Voslapper Groden-Nord eine hohe Bedeutung (Mindestentfernung 0,5 km).

Die von NLWKN (2015b) für Niedersachsen aufgeführten geschützten Heuschreckenarten sind aufgrund ihrer regionalen Verbreitungsgrenzen und ihrer Habitatansprüche nicht im UG zu erwarten.

### Schmetterlinge

Ausgehend von den im UG vorhandenen Biotopstrukturen und Pflanzenarten (s. Kapitel 3) können neben häufigen und anspruchslosen Arten auch einige der bei NLWKN (2015b) für Niedersachsen aufgeführten, in Deutschland besonders geschützten Schmetterlinge im UG vorkommen. Dazu gehören kleinere Tagfalterarten wie das Kleine Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*), der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) und der Gewöhnliche Bläuling (*Polyommatus icarus*). Weitere bei NLWKN (2015b) aufgeführte geschützte Arten mit potenziellem Vorkommen werden im Artenschutzfachbeitrag genannt. Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie oder in Deutschland streng geschützte Arten sind im UG nicht zu erwarten.

### Käfer

Die z. T. mageren und trockenen Biotope im UG (s. Kapitel 3) bieten Potential für einige bei NLWKN (2015b) aufgeführte besonders geschützte Käferarten wie den Dünen-Sandlaufkäfer (*Cicindela hybrida*), den Gewöhnlicher Widderbock (*Clytus arietis*) oder den Rothalsbock (*Corymbia rubra*). Weitere bei NLWKN (2015b) aufgeführte geschützte Arten mit potenziellem Vorkommen werden im Artenschutzfachbeitrag genannt. Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie oder in Deutschland streng geschützte Arten sind im UG nicht zu erwarten.

### Hautflügler

Wildbienen gelten in Deutschland als besonders geschützt, darunter alle bei NLWKN (2015b) für Niedersachsen genannten 341 Arten. Aufgrund der extensiven Nutzung des Grünlands im UG ist mit diversen Wildbienenarten und anderen besonders geschützten Hautflüglern im UG zu rechnen, jedoch nicht mit Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie oder in Deutschland streng geschützten Arten.

#### 4.6.1.7 Bewertung des Bestands

##### Bewertungsrahmen

Die Bewertung des Bestands zum Schutzgut Tiere, Sonstige Fauna erfolgt nach dem Bewertungsverfahren von BfG (2011) zum Schutzgut Tiere in der Umweltverträglichkeitsprüfung (Tabelle 4.6-1). Die Bewertung des UG erfolgt zusammenfassend über alle sonstigen Tierartengruppen.

**Tabelle 4.6-1: Bewertungsverfahren zum Schutzgut Tiere – Sonstige Fauna**

Wertstufe	Bewertungskriterien				
	Natürlichkeit des Arteninventars*	Gefährdete Arten	Anthropogene Beeinträchtigung	Funktionale Bedeutung	Wiederherstellbarkeit
<b>5 sehr hoch</b>	Die Artenzahl entspricht dem biotypischen Erwartungswert	Es gibt viele gefährdete Arten in z. T. hoher Dichte	Nicht vorhanden oder sehr gering	Sehr hohes Potenzial zur Ausbreitung von biotypischen Arten	Sehr langfristig (>150 Jahre)
<b>4 hoch</b>	Die Artenzahl ist bezogen auf den biotypischen Erwartungswert leicht verringert	Der Anteil gefährdeter Arten ist hoch bei geringer Dichte	Gering	Hohes Potenzial zur Ausbreitung von biotypischen Arten	Langfristig (81-150 Jahre)
<b>3 mittel</b>	Die Artenzahl erreicht bezogen auf den biotypischen Erwartungswert einen mittleren Wert	Gefährdete Arten kommen vor, strahlen aber z. T. von anderen Flächen ein	Deutlich spürbar	Keine Störwirkung auf andere Biotope	Mittelfristig (31-80 Jahre)
<b>2 gering</b>	Die auf den biotypischen Erwartungswert bezogene Artenzahl ist gering	Gefährdete Arten fehlen meist	Häufig oder periodisch wiederkehrend	Geringe Störwirkung auf andere Biotope	Kurzzeitig (4-30 Jahre)
<b>1 sehr gering</b>	Die auf den biotypischen Erwartungswert bezogene Artenzahl ist sehr gering	Gefährdete Arten fehlen oder kommen nur als Irrgäste vor	Permanent oder sehr häufig periodisch wiederkehrend	Große Störwirkung auf andere Biotope, Trenneffekte	Sehr kurzzeitig (1-3 Jahre)

Erläuterung: \*Bezugsbasis ist eine für den Standort potenziell natürliche Lebensgemeinschaft oder die Lebensgemeinschaft eines schützenswerten Bestandteils der historisch gewachsenen Kulturlandschaft.

Quelle: BfG (2011, Kap. 3.2, S. 28)

##### Bewertung der Artengruppen

**Fledermäuse:** Das UG stellt ein optionales Nahrungsgebiet für ungefährdete Fledermausarten dar, jedoch kein Fortpflanzungsgebiet. Gefährdete Arten fehlen meist, können aber in Einzelfällen überfliegend oder als Durchzügler auftreten. Aufgrund des nicht vorhandenen Quartierpotentials, der fehlenden Funktion als Flugstraße und des nur randlichen Vorkommens von Gehölzen ist von einer geringen Bedeutung des UG als Fledermauslebensraum auszugehen (Wertstufe 2).

**Landsäuger:** Das UG wird von den größeren Arten in erster Linie als Nahrungshabitat und von den potenziell vorkommenden Kleinsäugetern als Ganzjahreslebensraum genutzt. Aufgrund der extensiven Nutzung handelt es sich um einen spürbar anthropogen beeinträchtigten Lebensraum, jedoch ohne Störwirkung auf andere Biotope. Für Landsäugetiere ist von einer relativ hohen Vielfalt pflanzlicher und tierischer Nahrungsquellen bei einer eher geringen Produktivität auszugehen. Es wird von einem durchschnittlichen Arteninventar, unter denen sich auch gefährdete Arten wie Feldhase oder Iltis befinden können, und einer mittleren Bedeutung des UG als Lebensraum für Landsäugetiere ausgegangen (Wertstufe 3).

**Amphibien:** Der artenarme Amphibienbestand im UG erreicht nach Fischer & Podlucky (1997) die unterste von vier Bedeutungsstufen: „Vorkommen mit Bedeutung für den Naturschutz“. Aufgrund der einerseits geringen Artenzahl und des Fehlens gefährdeter Arten und der andererseits begrenzten anthropogenen Beeinträchtigung ohne Störwirkung auf andere Biotope wird dem Bestand die Wertstufe 2 (gering) zugeordnet.

**Reptilien:** Da Reptilien im UG nicht oder nur ausnahmsweise zu erwarten sind, wird dem Bestand die Wertstufe 1 (sehr gering) zugeordnet.

**Insekten:** Da keine Insektenerfassungen durchgeführt wurden, wird die Bewertung anhand der Einschätzung des Habitatpotentials vorgenommen. Die Gräben und wenigen Kleingewässer im UG bieten keine besonderen Strukturen für anspruchsvolle oder gefährdete Libellenarten. Dagegen stellt der ausgedehnte, magere und selten gemähte Grünlandkomplex des UG im Vergleich zum intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland in der weiteren Umgebung einen zwar anthropogen beeinflussten, jedoch besonders geeigneten Lebensraum für Heuschrecken, Schmetterlinge, Käfer und Wildbienen dar. Es ist daher insgesamt von einem Insektenbestand mit Ausbreitungspotential und einer überdurchschnittlichen Artenzahl auszugehen, die aufgrund des verarmten Umlands den biotoptypischen Erwartungswert nicht ganz erreicht. Die Bedeutung des UG für Insekten wird insgesamt als hoch (Wertstufe 4) eingeschätzt.

### **Gesamtbewertung Sonstige Fauna**

Das UG hat für Reptilien eine sehr geringe, für Amphibien und Fledermäuse eine geringe, für sonstige Landsäugetiere eine mittlere und für Insekten eine hohe Bedeutung. Die Gesamtbewertung des Bestands der sonstigen Fauna orientiert sich aus Vorsorgegründen an der höchsten Einzelbewertung der Artengruppen. Dem UG wird daher insgesamt eine hohe Bedeutung (Wertstufe 4) für die sonstige Fauna beigemessen.

#### **4.6.1.8 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich der in Kapitel 4.6.1 behandelten Sonstigen Fauna ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### **4.6.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabenbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Für die hier betrachteten landgebundenen Artengruppen sind vorhabenbedingte Auswirkungen, die das Festland nicht betreffen oder es mit Sicherheit nicht erreichen, nicht relevant. Auch für Fledermäuse stellt der mehr als 1 km von der Küste entfernte Vorhabensbereich kein relevantes Habitat dar, es handelt sich allenfalls um ein optionales Durchzuggebiet. Die verbleibenden Auswirkungen sind jedoch in erster Linie für diese Artengruppe zu betrachten. Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Raumaufhellung/Blendung (Bau)

- Erschütterung/Vibration (Bau)
- Veränderung der Raumstruktur (Luftraum) (Anlage)

Nachfolgend werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenwirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

#### **4.6.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf**

##### **Baubedingte Raumaufhellung**

Baubedingte Lichtquellen können landseitig und auf See von Tieren wahrgenommen werden. Da die Bauarbeiten jedoch im Wesentlichen zur Tagzeit stattfinden (7-20 Uhr), sind diese Effekte voraussichtlich gering.

Abendliche/Nächtliche Beleuchtung führt generell bei Insekten - und in der Folge auch bei den insektenfressenden Fledermäusen - zu Lockefferen, jedoch sind bei Fledermäusen auch Meidungseffekte bekannt (Held et al. 2013). Das UG ist für Fledermäuse landseitig als optionales Jagd- oder Überfluggebiet mit durchschnittlicher Flugaktivität einzuordnen, während die seeseitigen Wasserflächen außerhalb der Zugzeiten kaum überflogen und i. d. R. nicht als Nahrungsgebiet genutzt werden. Die Mindestentfernung bedeutsamer Jagdhabitats zum Vorhaben beträgt rund 2 km (Hooksieler Binnentief).

Insekten können durch Winddrift in den Vorhabenbereich gelangen, suchen diesen aufgrund der Entfernung zum Festland jedoch i. d. R. nicht aktiv auf. Durch die o. g. Lockefferen kann es jedoch nachts auch zu aktiven Anflügen kommen. Das Auftreten weiterer Vertreter der landgebundenen sonstigen Fauna ist auszuschließen.

Da Fledermäuse und Insekten im 1,4 km von der Küste entfernten Vorhabenbereich nur ausnahmsweise auftreten und die Bauarbeiten im Wesentlichen zur Tagzeit erfolgen, sind über Einzelfälle hinausgehende Lock- oder Meidungseffekte durch die baubedingte Raumaufhellung nicht zu erwarten. Zudem besteht eine deutliche Vorbelastung durch die Beleuchtung vorhandener Anleger und Industrieanlagen. Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna durch die baubedingte Raumaufhellung ist als mittelfristig und mittelräumig einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswertes (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

##### **Baubedingte Erschütterungen/Vibration**

Die mit den Rammarbeiten einhergehenden Erschütterungen können relevant für Fledermäuse sein, wenn die Stabilität von Bauwerken mit Quartieren gefährdet würde. Die prognostizierten Erschütterungen während der Rammarbeiten liegen jedoch bereits in 450 m Entfernung weit unterhalb des in der DIN 4150-3:2016 für die empfindlichste Gebäudekategorie angegebenen Grenzwertes (Fichtner 2021). Aufgrund der großen Entfernung der Baustelle zum Festland (1,4 km) sind daher erschütterungsbedingte Effekte auf Fledermausquartiere auszuschließen.

Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna durch baubedingte Erschütterungen zu erwarten.

##### **Anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)**

Der Neubau des Anlegerkopfes kann für vereinzelt durchziehende Fledermäuse ein Hindernis im Luftraum darstellen. Da der Neubau in seiner lichten Höhe nicht über den Bestandsanleger hinausgeht,

kommt es jedoch nicht zu einer maßgeblichen Veränderung der Raumstruktur und damit nicht zu einer Erhöhung der Kollisionsgefahr.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass Fledermäuse aufgrund ihrer auf Echoortung beruhenden Orientierung auch in der Dunkelheit Hindernissen effektiv ausweichen können. Für andere Tiergruppen der sonstigen Fauna ist der Wirkfaktor nicht relevant.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna, durch die anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luftraum) ist als langfristig und lokal einzustufen. Sie führt nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und ist insgesamt als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

#### 4.6.2.2 Maßnahmen 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)

##### Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen

Die Luftschallimmissionen des Baggerschiffes und der Baggerarbeiten sind aufgrund der Entfernung des Vorhabens von mindestens 1,4 km zur Küste für die landgebundene sonstige Fauna praktisch nicht wahrnehmbar. Für die vereinzelt im Baubereich auftretende Fledermäuse und Insekten sind keine Effekte durch die Schallimmissionen zu erwarten. Auswirkungen sind daher auszuschließen.

Es sind damit keine Auswirkung auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna durch bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen zu erwarten.

#### 4.6.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna ist in Tabelle 4.6-2 dargestellt.

**Tabelle 4.6-2: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Teil Sonstige Fauna**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zu- stand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Aus- wirkung, Räumliche Aus- dehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Baubedingte Raumaufhebung	Lockeffekte bei Insekten, Meidung durch Fledermäuse	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig, mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
Baubedingte Erschütterung	Potenzielle Störung/Gefährdung von Fledermausquartieren	-	-	-
Anlagebedingte Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)	Fledermäuse: Ausweichbewegungen, Kollisionen	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	Langfristig, lokal	Weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Baubedingte Schallimmissionen	Potenzielle Meidereaktionen	-	-	-

Erläuterungen:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

Wertstufe:

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zu- stand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Aus- wirkung, Räumliche Aus- dehnung	Erheblichkeit

Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 4.7 Literatur- und Quellenverzeichnis

### 4.7.1 Quellen zu Kapitel 4.1

- ANONYMUS 1995. Underwater noise of research vessels. Reviews and recommendations. - ICES cooperative research report 209: 1-60.
- BANNER, A. & M. HYATT 1973. Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes. - Trans. Am. Fish. Soc. 1: 134-136.
- BIOCONSULT 2003. JadeWeserPort Los d) - Kartierung der aquatischen Lebensgemeinschaften. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft GmbH Wilhelmshaven) Bremen: 221 S.
- BIOCONSULT 2019a. Erfassung der Fischfauna der niedersächsischen Küstengewässer mittels Ankerhamen – ein Beitrag zum Monitoring der nach der FFH-Richtlinie relevanten Fischarten und zur Meeresstrategie-Richtlinie. - (Gutachten im Auftrag von Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“, Wilhelmshaven), 46 S.
- BIOCONSULT 2019b. Errichtung LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2019. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Global Commodities SE Düsseldorf), 44 S.
- BIOCONSULT 2020a. Benthos- und fischökologische Erfassung im geplanten LNG-Terminal „Inselanleger mit FSRU und Untersee-Gasleitung“. Kumulative Betrachtung der Erfassungen Frühjahr und Herbst 2019 und Frühjahr 2020. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen).
- BIOCONSULT 2020b. Erfassung der benthischen Wirbellosenfauna und Abgrenzung von nach § 24 NAGB-NatSchG und § 30 BNatSchG geschützten Biotopen im Bereich des geplanten LNG FSRU Import Terminals bei Wilhelmshaven. Ergebnisse Bestandserfassungen im Frühjahr und Herbst 2019. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) 66 S.
- BIOCONSULT 2020c. Erfassung der Fischfauna im niedersächsischen Küstengewässer mittels Ankerhamen – ein Beitrag zum Monitoring der nach der FFH-Richtlinie relevanten Fischarten und zur Meeresstrategie-Richtlinie. - (Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“) 56 S.
- BIOCONSULT 2020d. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven - Vorkommen und Abgrenzung § 30-Biotope. Zusammenstellung für eine abschließende Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) 26 S.
- BIOCONSULT, 2022: LNG-Terminal 2022 - Schadstoffbelastung Sedimente. (Exkurs zur Abschätzung der Belastungssituation in den Baggerbereichen nach Planänderung 2022). - 4 S.
- BOLLE, L. J., NEUDECKER, T., VORBERG, R., DAMM, U., DIEDERICHS, B., JAGER, Z., SCHOLLE, J., DÄNHARDT, A., LÜERßEN, G. & MARENCIC, H. 2009. Trends in Wadden Sea Fish Fauna. Part I: Trilateral Cooperation. - Wageningen IMARES report C108/08 69.
- BRECKLING, P., BEERMANN-SCHLEIFF, S., OPITZ, S. & WALTHER-MATHE, M. 1994. Fische und Krebse im Wattenmeer. - (UBA-Forschungsbericht 10802085/01) Umweltbundesamt, Berlin: 188 S.
- BRUNKEN, H., DÄNHARDT, A. & FINCH, O.-D. 2015. Fische im Jadegebiet. - In: OLDENBURGER LANDESVEREIN FÜR GESCHICHTE, N.-U.H.E.V.O. (Hrsg.), Die Jade. Flusslandschaft am Jadebusen. Isensee Verlag, Oldenburg: 181-195.
- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2008a. Die Bedeutung umweltbedingter Verteilungsmuster von Schwarmfischen für Seevögel im Ökosystem Niedersächsisches Wattenmeer. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Abschlussbericht des Projektes 53-NWS-41/04 der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung) 248 S.
- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2008b. Hamenbefischungen von Nahrungsfischen der Seeschwalbe an der Jade - Fangergebnisse des Jahres 2008. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 16 S.
- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2009. Fischmonitoring an der Jade - Fangergebnisse des Jahres 2009. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 21 S.
- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2010. Fischmonitoring an der Jade - Jahresbericht 2010. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 22 S.
- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2011. Fischmonitoring an der Jade - Jahresbericht 2011. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 32 S.

- DÄNHARDT, A. & BECKER, P. H. 2012. Fischmonitoring an der Jade - Jahresbericht 2012. - (Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“ im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 43 S.
- DÄNHARDT, A. 2014. Erfassung der Fischfauna der niedersächsischen Küstengewässer unter Einsatz von Ankerhaken als Beitrag zum Monitoring der nach der FFH-Richtlinie relevanten Fischarten und als Beitrag zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Deskriptoren 1 (Biodiversität) und 4 (Nahrungsnetz). - (Projektabschlussbericht im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer) 63 S.
- DÄNHARDT, A. 2015. Kühlwasserbeprobung im E.ON-Steinkohlekraftwerk Wilhelmshaven Untersuchungsergebnisse 2015. - (Gutachten im Auftrag E.ON Kraftwerke GmbH) 10 S.
- DÄNHARDT, A. 2016a. Biodiversität der Fische und ihre Bedeutung für Seevögel im Nahrungsnetz des Jadebusens. - (Forschungsbericht im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Jesteburg/ Lüllau) 50 S.
- DÄNHARDT, A. 2016b. Erfassung der Fischfauna der niedersächsischen Küstengewässer unter Einsatz von Ankerhaken als Beitrag zum Monitoring der nach der FFH-Richtlinie relevanten Fischarten und als Beitrag zur Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Deskriptoren 1 (Biodiversität) und 4 (Nahrungsnetz). Projektabschlussbericht 2016. - (Gutachten im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Jesteburg/Lüllau) 49 S.
- DÄNHARDT, A. 2016c. Kühlwasserbeprobung im E.ON-Steinkohlekraftwerk Wilhelmshaven Untersuchungsergebnisse 2016. - (Gutachten im Auftrag Uniper Kraftwerke GmbH) 6 S.
- DÄNHARDT, A. 2017. Biodiversität der Fische und ihre Bedeutung für Seevögel im Nahrungsnetz des Jadebusens. - (Forschungsbericht im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Jesteburg/ Lüllau) 51 S.
- DÄNHARDT, A., RIECHERT, J., BOUWHUIS, S., MILLAT, G., ABEL, C. & BECKER, P. H. 2018. Nahrungsnetzbeziehungen zwischen Flusseeeschwalben und Fischen an der Jade. Forschungsergebnisse 2006 – 2015. - (Schriftenreihe der Nationalparkverwaltung „Niedersächsisches Wattenmeer“ Band 16, Lüllau/Wilhelmshaven) 111 S.
- DHI-WASY 2020. UNIPER –LNG Terminal Wilhelmshaven - Wirkraumanalyse: Strömungsänderungen bedingt durch den geplanten Inselanleger. - (Version 30.09.2020) 16 S.
- DINER, N. & J. MASSE 1987. Fish behaviour during echo surveying by acoustic devices. - ICES. C. M. 1987/B 30: 41 S.
- EHRICH, S. & C. STRANSKY 1999. Fishing effects in northwestern Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity and community structure. VI. Gale effects on vertical distribution and structure of a fish assemblage in the North Sea. - Fisheries Research 40: 185–193.
- EHRICH, S. 2000. Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen auf die Fischerei. - Kurzfassung Vortrag Deutscher Fischereitag 2000: 7 S.
- ELLIOTT, M. & DEWAILLY, F. 1995. The structure and components of European estuarine fish assemblages. - Netherlands Journal of Aquatic Ecology 29 (3-4): 397-417.
- FAY, R. R. & A. N. POPPER (Hrsg.) 1998. Comparative hearing: Fish and Amphibians, Springer Handbook of Auditory Research. - Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg: 438 S.
- FLOETER, J. & TEMMING, A. 2001. Synthesis and new conception of North Sea research (SYCON). Working Group 10: Higher Trophic Levels. - Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung - Reihe Z, Nr. 11: 319.
- FREYHOF, J. 2009. Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). - In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bonn-Bad Godesberg: 291-316.
- FRICKE, R. 2003. Auswirkungen des geplanten Ausbaus des Containerterminals CT IV, Bremerhaven auf FFH-Fisch- und Rundmaularten in der Unterweser. - Bericht erstellt im Auftrag der Stadt Bremen 14 S.
- GILL, A. B. 2005. Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. - J. Appl. Ecol. 42: 605-615.
- GÖTZ, T., G. HASTIE, L. HATCH, O. RAUSTEIN, B. SOUTHALL, M. TASKER, F. THOMSEN, J. CAMPBELL & B. FREDHEIM, 2009: Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. - OSPAR Biodiversity Series. Technical Report. OSPAR Commission, London
- GREGORY, J. & P. CLABBURN 2003. Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow river. - Aquatic Living Resources 16: 313-316.
- HALVORSEN, M. B., D. G. ZEDDIES, W. T. ELLISON, D. R. CHICOINE & A. N. POPPER 2012. Effects of mid-frequency active sonar on hearing in fish. - J. Acoust. Soc. Am. 131: 599-607.

- HASTINGS, M. C. & A. N. POPPER 2005. Effects of Sound on Fish. - (Subconsultants to Jones & Stokes under California Department of Transportation) 82 S.
- IMP 2022. LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumbewertung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429. - 91 S.
- KELLER, O., K. LÜDEMANN & R. KAFEMANN 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish fauna. - In: ZUCCO, C., W. WENDE, T. MERCK, I. KÖCHLING & J. KÖPPEL (Hrsg.), Ecological Research on Offshore Windfarms: International Exchanges of Experience. BfN-Skripten 186, 47-129.
- KNUST, R. & ULLEWEIT, J. 1999. Die Fische und Krebse des Wattenmeeres. - In: UMWELTBUNDESAMT & NATIONALPARKVERWALTUNG NIEDERSÄCHSISCHES WATTENMEER (Hrsg.), Umweltatlas Wattenmeer Bd. 2, Wattenmeer zwischen Elb- und Emsmündung. Ulmer Verlag, Stuttgart: 72-73.
- KNUST, R., P. DALHOFF, J. GABRIEL, J. HEUERS, O. HÜPPOP & H. WENDELN 2003. Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore - Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee (Offshore WEA). - Abschlussbericht zum F&E Vorhaben 200 97 106. 454 S.
- LAURER, W.-U., M. NAUMANN & M. ZEILER 2014. Sedimentverteilung auf dem Meeresboden in der deutschen Nordsee nach der Klassifikation von FIGGE (1981) - Kartenversion 2.1 vom 30.10.2014. - (Geopotential Deutsche Nordsee) o. S. <http://www.gpdn.de/gpdn/wilma.aspx?pgld=417&WilmaLogonActionBehavior=Default>, 2014.
- LOZÁN, J. L., BRECKLING, P., FONDS, M., KROG, C., VAN DER VEER, H. W. & WITTE, J. I. J. 1994. Über die Bedeutung des Wattenmeeres für die Fischfauna und deren regionale Veränderung. - In: LOZÁN, J.L., RACHOR, E., REISE, K., VON WESTERNHAGEN, H. & LENZ, W. (Hrsg.), Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell-Verlag, Berlin: 226-234.
- MANN, D. A., W. N. TAVOLGA, D. M. HIGGS, M. SOUZA & A. N. POPPER 2001. Ultrasound detection by clupeiform fishes. - J Acoust Soc Am 109: 3048–3054.
- MARX, S. 2005. Wind op zee: Waar wel, Waar niet? - (Afstudeerstage M-variant in opdracht van Stichting De Noordzee en Rijksuniversiteit Groningen) Utrecht/Groningen: 120 S.
- MISUND, O. A. & A. AGLÉN 1992. Swimming behaviour of fish schools in the North Sea during acoustic surveying and pelagic trawl sampling. - ICES Journal of Marine Science 49 (3): 325-334.
- MÜLLER-BBM 2020. Schalltechnisches Fachgutachten zum Unterwasserschall der FSRU während der Betriebsphasen. Bericht Nr. M145466/08. - 12 S. +Anhang.
- MÜLLER-BBM 2021. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven. Prognose des Unterwasserschalls verursacht durch Rammarbeiten am Terminal. Bericht Nr. M145466/09. - 28 S. +Anhang.
- NIGHTINGALE, B. & C. SIMENSTAD 2001. Dredging activities: marine issues. - Bericht erstellt im Auftrag des Washington Department of Fish and Wildlife; Washington Department of Ecology University of Washington, School of Aquatic and Fishery Sciences: 119 S.
- NOWAK, 2019: Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: 58 S.
- NPOWER RENEWEABLES 2005. Annual FEPA Monitoring Report, North Hoyle Offshore Wind Farm. - o. S.
- OLSEN, K., J. ANGELL & A. OVIK 1983. Quantitative estimations of fish behaviour on acoustically determined fish abundance. - In: NAKKEN, O. & S.C. VENEMA (Hrsg.), Symposium on Fisheries Acoustics. FAO Fish Rep. (300), Bergen, Norway: 139-149.
- OSPAR COMMISSION 2008. OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. - OSPAR Agreement 2008-6, 4 S.
- OSPAR 2006a. Draft Preliminary Comprehensive Overview of the Impacts of Anthropogenic Underwater Sound in the Marine Environment. - (OSPAR convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic - Meeting of the working group on the environmental impact of human activities (EIHA) - Galway/Ireland, 7 - 9 November 2006) EIHA 06/3/1-E: 64 S.
- OSPAR 2006b. Review of the current state of knowledge on the environmental impacts of the location, operation and removal/disposal of offshore wind-farms. - (OSPAR convention for the protection of the marine environment of the north-east Atlantic - BDC Programme of Work, product 29) 20 S.
- RAUCK, G. 1989. Plattfischbox für das 2. und 3. Jahresquartal ab 1989 durch die EG in Kraft gesetzt. - Informationen für die Fischwirtschaft aus der Fischereiforschung 36 (1): 16-18.
- SHEVLEV, M. S., A. E. DORCHENKOV & A. P. SHVAGZHIDS 1989. USSR research on cod and haddock in the Barents Sea and adjacent waters in 1988. - ICES C.M. 1989/G 12:
- THIEL, R., WINKLER, H., BÖTTCHER, U., DÄNHARDT, A., FRICKE, R., GEORGE, M., KLOPPMANN, M., SCHAARSCHMIDT, T., UBL, C. & VORBERG, R. 2013. Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten

- Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands - 5. Fassung, Stand August 2013. - Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 70 (2): 11-76.
- THOMSEN, F., K. LÜDEMANN, R. KAFEMANN & W. PIPER 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. - Biola. Germany on behalf of COWRIE Ltd., Hamburg: 62 S.
- TULP, I., BOLLE, L. J., DÄNHARDT, A., DE VRIES, P., HASLOB, H., JEPSEN, N., SCHOLLE, J. & VAN DER VEER, H. W. 2017. Fish. - In: KLOEPPER, S.E.A. (Hrsg.), Wadden Sea Quality Status Report 2017. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Deutschland:
- UNGER, S. & MARTSFELD-HARTMANN, A. 1989. Bestandsaufnahme und Vergleich der Fauna aus Dredge-fängen von zwei Untersuchungsgebieten im Jadebusen aus den Jahren 1972-1986. - (unveröff. Leistungsnachweis) Universität Oldenburg: 41 S.
- VORBERG, R. & BRECKLING, P. 1999. Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Heft 10: 178.
- VORBERG, R. 1997. Auswirkungen der Garnelenfischerei auf den Meeresboden und der Bodenfauna des Wattenmeeres. - Verlag Dr. Kovac, Hamburg: 200 S.
- WIETHÖLTER, K. 2005. Variation des Artenspektrums und der Länge von Schwarmfischen des Wattenmeeres in Abhängigkeit von Umweltfaktoren. - (unveröff. Diplomarbeit Hochschule Bremen - University of Applied Sciences und Institut für Vogelforschung "Vogelschutzwarte Helgoland") Wilhelmshaven: 104 S.

#### 4.7.2 Quellen zu Kapitel 4.2

- AQUAMARIN 2001. Benthosbiologische Untersuchungen im Zusammenhang mit der Sicherung der Hafenzufahrt Hooksiel. - (unveröff. Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Hafenamtes Wilhelmshaven) Norden: 18 S. und Anhänge.
- ARMONIES, W. 1992. Migratory rhythms of drifting juvenile molluscs in tidal waters of the Wadden Sea. - (Contribution No. 29 of the report "Ecosystem Research Wadden Sea") Marine Ecology Progress Series 83, 197-206 S.
- ARMONIES, W. 1994. Drifting meio- and macrobenthic invertebrates on tidal flats in Königshafen: a review. - Helgoländer Meeresuntersuchungen 48: 299-320.
- BEUKEMA, J. J. & DEKKER, R. 2007. Variability in annual recruitment success as a determinant of long-term and large-scale variation in annual production of intertidal Wadden Sea mussels (*Mytilus edulis*). - Helgoland Marine Research Volume 61, Number 2: 71-86.
- BEUKEMA, J. J. 1976. Biomass and species richness of the macrobenthic animals living on tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. - Netherlands Journal of Sea Research 10: 236-261.
- BIJKERK, R. 1988. Ontsnappen of begraven blijven. De effecten op bodemdieren van een verhoogte sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden. Literatuuronderzoek. - Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, NL Haren: 72 S.
- BIOCONSULT 2003. JadeWeserPort Los d) - Kartierung der aquatischen Lebensgemeinschaften. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft GmbH Wilhelmshaven) Bremen: 221 S.
- BIOCONSULT 2004. JadeWeserPort Los d) - Kartierung der aquatischen Lebensgemeinschaften: Eulitoral. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft GmbH Wilhelmshaven) 23 S.
- BIOCONSULT 2007. Ist die Jade ein erheblich verändertes Gewässer? - Eine Analyse im Rahmen der WRRL. - (im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Brake/Oldenburg) Bremen/Oldenburg: 116 S. + Anhänge.
- BIOCONSULT 2012. Das Makrozoobenthos der Jade im Vorfeld des Hooksiel Hafens - Makrozoobenthoserfassung unter besonderer Berücksichtigung von Sabellaria-Besiedlung. - (unveröff. Bericht i. A. der Wangerland Touristik GmbH) 27 S. + Anh.
- BIOCONSULT 2013. Das Makrozoobenthos im Nahbereich einer geplanten Einleiterstelle in der Jade. - Studie im Auftrag der Kali K+S GmbH, Bremen: 48 S.
- BIOCONSULT 2019. Errichtung LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2019. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Global Commodities SE Düsseldorf) 44 S.
- BIOCONSULT 2020a. Benthos- und fischökologische Erfassung im geplanten LNG-Terminal „Inselanleger mit FSRU und Untersee-Gasleitung“. Kumulative Betrachtung der Erfassungen Frühjahr und Herbst 2019 und Frühjahr 2020. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) S.

- BIOCONSULT 2020b. Erfassung der benthischen Wirbellosenfauna und Abgrenzung von nach § 24 NAGB-NatSchG und § 30 BNatSchG geschützten Biotopen im Bereich des geplanten LNG FSRU Import Terminals bei Wilhelmshaven. Ergebnisse Bestandserfassungen im Frühjahr und Herbst 2019. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) 66 S.
- BIOCONSULT 2020c. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven - Vorkommen und Abgrenzung § 30-Biotope. Zusammenstellung für eine abschließende Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) 26 S.
- BOSELMANN, A. 1989. Larval plankton and recruitment of macrofauna in a subtidal area in the German Bight. - *Reproduction, Genetics and Distribution of Marine Organism*, 23rd European Marine Biology Symposium 43-45.
- CARROLL, A. G., PRZESLAWSKI, R., DUNCAN, A., GUNNING, M. & BRUCE, B. 2016. A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. - *Marine Pollution Bulletin* 114: 9-24.
- DHI-WASY 2020. UNIPER –LNG Terminal Wilhelmshaven Wirkraumanalyse: Strömungsänderungen bedingt durch den geplanten Inselanleger. - (Version 30.09.2020) 16 S.
- DÖRJES, J. 1992. Langzeitentwicklung makrobenthischer Tierarten im Jadebusen (Nordsee) während der Jahre 1974-1987. - *Senckenbergiana maritima* 22: 37-57.
- DÖRJES, J., GADOW, S., REINECK, H.-E. & SINGH, I. B. 1969. Die Rinnen der Jade (Südliche Nordsee): Sedimente und Makrozoobenthos. - *Senckenbergiana maritima* 1/50, 5-62 S.
- EICHELBAUM, E. 1913. Die Seemoosfischerei an der Küste von Ostfriesland. - In: *Abhandlungen des deutschen Seefischerei-Vereins* (Hrsg.), Band XII: Das Seemoos und seine Fischerei an der Deutschen Küste. Otto Salle Verlag, Berlin. S. 54-92.
- ESSINK, K. 1999. Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. - *Journal of Coastal Conversation* 5: 69-80.
- FGG WESER (Flussgebietgemeinschaft Weser) 2020. EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG: Anhörungsdokument 2020 zur Information der Öffentlichkeit gemäß § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs 1 (c), 2000/60/EG. - Hildesheim: 275 S. +Anhänge.
- FOLMER, E., BÜTTGER, H., HERLYN, M., MARKERT, A., MILLAT, G., TROOST, K. & WEHRMANN, A. 2017. Beds of blue mussels and Pacific oysters. In: *Wadden Sea Quality Status Report 2017*. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 21.12.2017. Downloaded 04.01.2018. [qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/beds-of-blue-mussels-and-pacific-oysters](https://qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/beds-of-blue-mussels-and-pacific-oysters). - In: KLOEPPER, S.E.A. (Hrsg.), 20. [https://bioconsult-sh.de/site/assets/files/1705/wadden\\_sea\\_quality\\_status\\_report\\_-\\_beds\\_of\\_blue\\_mussels\\_and\\_pacific\\_oysters\\_-\\_2017-12-21.pdf](https://bioconsult-sh.de/site/assets/files/1705/wadden_sea_quality_status_report_-_beds_of_blue_mussels_and_pacific_oysters_-_2017-12-21.pdf),
- GERCKEN, J. & SCHMIDT, A. 2014. Aktueller Status der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*) und Möglichkeiten einer Wiederansiedlung in der deutschen Nordsee. - *BfN-Skripten* 379, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg: 97 S.
- GLÖER, P. 2002. Die Tierwelt Deutschlands, 73. Teil: Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. - *ConchBooks*, Hackenheim, 327 S.
- GROTJAHN, M. & JAKLIN, S. 2007. Modellprojekt HMWB Tideweser und ostfriesisches Wattenmeer, II. Steckbrief zur aktuellen Situation (Makrozoobenthos, Makrophyten) der Wasserkörper, III. Bewertung der Veränderungen und Ausweisung der Wasserkörper nach EG-WRRL. Bericht 7/2007 des NLWKN. - 93 S.
- GROTJAHN, M. (Aqua-Marin) 1996. Benthosbiologische Untersuchungen im Bereich des geplanten Offshore-Windparks bei Hooksiel, Innenjade. - (im Auftrag von WINKRA Wilhelmshaven Windparkbetriebsgesellschaft mbH) Norden: 21 S. u. Anhang.
- GROTJAHN, M. 2006. Habitatspezifische Charakterisierung der MZB-Gemeinschaften in den Küstengewässern der FGE Ems, Weser und Elbe. - Auftraggeber NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg, 101 S.
- GÜNTHER, C.-P. 1992. Dispersal of intertidal invertebrates. A strategy to react to disturbances of different scales? - *Netherlands Journal of Sea Research* 30: 45-56.
- GUTPERLET, R., CAPPERUCCI, R. M., BARTHOLOMÄ, A. & KRÖNCKE, I. 2015. Benthic biodiversity changes in response to dredging activities during the construction of a deep-water port. - *Mar. Biodiv.* DOI 10.1007/s12526-014-0298-0: 21.
- GUTPERLET, R., CAPPERUCCI, R. M., BARTHOLOMÄ, A. & KRÖNCKE, I. 2017. Relationships between spatial patterns of macrofauna communities, sediments and hydroacoustic backscatter data in a highly heterogeneous and anthropogenic altered environment. - *Journal of Sea Research* 121: 33-46.
- HALL, S. J., RAFFAELLI, D. & THRUSH, S. F. 1994. Patchiness and Disturbance in Shallow Water Benthic Assemblages. - In: GITTER, P.S. & RAFFAELLI, D.G. (Hrsg.), *Agnatic Ecology. Scale Pattern and Process*. Blackwell Science, 333-375.

- HAYER, S., BICK, A., BRANDT, A., EWERS-SAUCEDO, C., FIEGE, D., FÜTING, S., KRAUSE-KYORA, B., REIN-ICKE, G.-B. & BRANDIS, D. 2019. Coming and going – Historical distributions of the European oyster *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758 and the introduced slipper limpet *Crepidula fornicata* Linnaeus, 1758 in the North Sea. - PLoS ONE 14: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224249>.
- HAYER, S., BRANDIS, D., IMMEL, A., SUSAT, J., TORRES-OLIVA, M., EWERS-SAUCEDO, C. & KRAUSE-KYORA, B. 2021. Phylogeography in an “oyster” shell provides first insights into the genetic structure of an extinct *Ostrea edulis* population. - Nature Scientific Reports <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82020-x>.
- HUBERT, J., BOOMS, R., WITBAARD, R. & SLABBEKOORN, H. 2022. Responsiveness and habituation to repeated sound exposures and pulse trains in blue mussels. - Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 547: 151668.
- IBL UMWELTPLANUNG 2021. Errichtung und Betrieb eines LNG-Terminals in Wilhelmshaven - Biotop- und Lebensraumtypenkartierung. - 12 S.
- IMP 2022. LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumbewertung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429. - 91 S.
- JAKLIN, S. 2003. Recruitment dynamics of North Sea macrozoobenthos in intertidal soft bottoms: larval availability, settlement and dispersal. - (Dissertation Universität Bremen) 136 S.
- JAKLIN, S., GROTHJAHN, M. & NÄPFEL, K. 2007. Modellprojekt HMWB Tideweser und ostfriesisches Wattenmeer, I. Überblick und Bewertung wasserkörperbezogener historischer Daten (Makrozoobenthos, Makrophyten) als Referenzgrundlage nach EG-WRRL. Bericht 6/2007 des NLWKN. - 56 S. +Anhang.
- KENT, C. S., MCCAULEY, R. D., DUNCAN, A., ERBE, C., GAVRILOV, A., LUCKE, K. & PARNUM, I. 2016. Underwater Sound and Vibration from Offshore Petroleum Activities and their Potential Effects on Marine Fauna: An Australian Perspective. - Centre for Marine Science and Technology (CMST), Curtin University, Report 2015-13 184.
- LEEWIS, R., VAN MOORSEL, G. & WAARDENBURG, H. 2000. Shipwrecks on the Dutch continental shelf as artificial reefs. - In: JENSEN, A.C., COLLINS, K.J. & LOCKWOOD, A.P.M. (Hrsg.), Artificial Reefs in European Seas. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London: 419-434.
- LINKE, O. 1939. Die Biota des Jadebusenwattes. - Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 1 (3): 201-348.
- MEYER, M. & MICHAELIS, H. 1979. Das Makrozoobenthos des westlichen "Hohen Weges". - (Jahresberichte) Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Forschungsstelle Küste 31, 91-155 S.
- MICHAELIS, H. 1987. Bestandsaufnahme des eulitoral Makrozoobenthos im Jadebusen in Verbindung mit einer Luftbildanalyse. - (Jahresberichte) Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Forschungsstelle Küste 38, 1-97 S.
- MIELCK, F., HASS, H. C., MICHAELIS, R., SANDER, L., PAPPENMEIER, S. & WILTSHIRE, K. H. 2018. Morphological changes due to marine aggregate extraction for beach nourishment in the German Bight (SE North Sea). - Geo-Marine Letters 10.1007/s00367-018-0556-4: o.S.
- MILLAT, G. & HERLYN, M. 2004. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen zur Aufbauphase des Miesmuschel-managements im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Report "Forschungsprojekt der niedersächsischen Wattenmeerstiftung, Nr. 32/98, Abschlussbericht". - 226 S.
- MÖBIUS, K. A. 1877. Die Auster und die Austernwirtschaft. - Verlag von Wiegandt, Hempel und Parey, Berlin: 126 S.
- MÜLLER, C. D. 1956. Biologische Untersuchung des Watts an der Butjadinger Küste zwischen Eckwarderhörne und Tossens. - Jahresbericht der Forschungsstelle Norderney des Wasser- und Schifffahrtsamtes Norden 1956 Band VIII: 77-88.
- MÜLLER, C. D. 1963a. Das ostfriesische Watt von Neuharlingersiel bis Harlesiel. Biologisch-sedimentologische Untersuchung mit Folgerungen für den Küstenschutz. - Jahresbericht 1962, Forschungsstelle Küste Norderney Band XVII: 139-154.
- MÜLLER, C. D. 1963b. Das Watt an der Butjadinger Küste von Langwarden bis Tossens. - (Jahresberichte) Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - Forschungsstelle Küste 14, 115-142 S.
- MÜLLER, C. D. 1963c. Das Watt an der Butjadinger Küste von Langwarden bis Tossens. Untersuchung von Fauna und Sediment und Folgerungen für den Küstenschutz. - Jahresbericht 1962 Forschungsstelle Küste Norderney, Band XIV 115-142 S.
- NOWAK 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: 58 S.
- NOWAK 2022. Einstufung der Sedimente LNG-Terminal gemäß GÜBAK - Beprobung 05.05.2022, Daten und Prüfberichte. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: o. S.

- PIERSMA, T., DE GOEIJ, P. & TULP, I. 1993. An evaluation of intertidal feeding habitats from a shorebird perspective: towards relevant comparisons between temperate and tropical mudflats. - *Neth. J. Sea Res.* 31: 503-512.
- RACHOR, E., BÖNSCH, R., BOOS, K., GOSELCK, F., GROTHJAHN, M., GÜNTHER, C.-P., GUSKY, M., GUTOW, L., HEIBER, W., JANTSCHIK, P., KRIEG, H.-J., KRONE, R., NEHMER, P., REICHERT, K., REISS, H., SCHRÖDER, A., WITT, J. & ZETTLER, M. L. 2013. Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere - 4. Fassung, Stand Dezember 2007, einzelne Aktualisierungen bis 2012. - In: BECKER, N., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & NEHRING, S. (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Münster (Landwirtschaftsverlag). Bundesamt für Naturschutz. Bonn. Naturschutz und Biologische Vielfalt. 70 (2): 81-176.
- RACHOR, E., HARMS, J., HEIBER, W., KRÖNCKE, I., MICHAELIS, H., REISE, K. & VAN BERNEM, K. H. 1995. Rote Liste der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. - In: VON NORDHEIM, H. & MERCK, T. (Hrsg.), Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 44. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 63-74.
- REISE, K. 1985. Tidal flat ecology. An experimental approach to species interactions. - Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: 191 S.
- ROBERTS, L., HARDING, H. R., VOELLMY, I., BRUINTJES, R., SIMPSON, S. D., RADFORD, A. N., T., B. & ELLIOTT, M. 2016. Exposure of benthic invertebrates to sediment vibration: From laboratory experiments to outdoor simulated pile-driving. - *Proceedings of Meetings on Acoustics*, Vol. 27: DOI: 10.1121/2.0000324.
- SCHRÖDER, A., OREJAS, C. & JOSCHKO, T. 2006. Benthos in the vicinity of piles: FINO 1 (North Sea). - In: KÖLLER, J., KÖPPEL, J. & PETERS, W. (Hrsg.), Offshore wind energy. Research on environmental impacts. Springer, 185-200.
- SCHUSTER, O. 1952. Die Vareler Rinne im Jadebusen. Die Bestandteile und das Gefüge einer Rinne im Watt. - *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 486: 1-38.
- SMITH, C. R. & BRUMSICKLE, S. J. 1989. The effects of patch size and substrate isolation on colonization modes and rates in an intertidal sediment. - *Limnology and Oceanography* 34: 1263-1277.
- STEUWER, J. & NLWKN 2013. Untersuchungen zum Makrozoobenthos von potentiellen Hartsubstratflächen im Sublitoral der Außenweser. - (Bericht im Rahmen des INTERREG IV B Projektes "Tide - Tidal River Development") S.
- VORBERG, R. 2005. Subtidal Habitat Structures - Sabellaria reefs. - *Wadden Sea Ecosystem* 19: 208-211.
- WAGLER, H., BERGHANN, R. & VORBERG, R. 2009. The fishery for whiteweed, *Sertularia cupressina* (Cnidaria, Hydrozoa), in the Wadden Sea, Germany: history and anthropogenic effects. - *ICES Journal of Marine Science* 66: 2116-2120.
- WEHRMANN, A. & SCHMIDT, A. 2005. Die Einwanderung der Pazifischen Auster in das Niedersächsische Wattenmeer. - *Bedrohung der natürlichen Lebensgemeinschaften durch die Spätfolgen ihrer Aquakulturhaltung* 28. [http://www.wwf.de/imperia/md/content/pdf/meereundksten/WWF\\_Studie\\_Pazifische\\_Auster01006.pdf](http://www.wwf.de/imperia/md/content/pdf/meereundksten/WWF_Studie_Pazifische_Auster01006.pdf),
- WHOMERSLEY, P. & PICKEN, G. B. 2003. Long-term dynamics of fouling communities found on offshore installations in the North Sea. - *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 83: 897-901.
- WITT, J. 2004. Analysing brackish benthic communities of the Weser estuary: spatial distribution, variability and sensitivity of estuarine invertebrates. - (Dissertation) University of Bremen - Fachbereich Biologie/Chemie, Bremen: 159 S.
- WOLFF, W. J. 1981. Adaptations of invertebrate species to the Wadden Sea environment. - In: DANKERS, N., KÜHL, H. & WOLFF, W.J. (Hrsg.), *Invertebrates of the Wadden Sea*. Stichting, Leiden: 61-68.
- YSEBAERT, T., ESCARAVAGE, V. & HERMAN, P. 2004. Scientific assessment of state of the art "Dutch WFD benthos classification for transitional waters". - NIOO-CEME, Yserke, NL, S.

#### 4.7.3 Quellen zu Kapitel 4.3 – 4.6

- AG Libellen in Niedersachsen und Bremen, 2016. Kartieratlas, Mitteilungen Nr. 2 der AG Libellen in Niedersachsen und Bremen.
- Andretzke, H., Schikore, T., Schröder, K., 2005. Artsteckbriefe, in: Südbeck et al. (Hrsg.): *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*. Mugler Druck-Service, Radolfzell, S. 135–695.
- Baltzer, J., Schaffeld, T., Ruser, A., Wölfling, B., Stührk, P., Siebert, U., 2018a. Jahresbericht zum Projekt Akustisches Monitoring von Schweinswalen im Wattenmeer für den Landesbetrieb für

- Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein und die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer 2017 (Jahresbericht). Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Büsum, Hannover.
- Baltzer, J., Schaffeld, T., Ruser, A., Wölfling, B., Stührk, P., Siebert, U., 2018b. Jahresbericht zum Projekt Akustisches Monitoring von Schweinswalen im Wattenmeer für den Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein und die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer 2018 (Jahresbericht). Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Büsum, Hannover.
- Behm, K., Krüger, T., 2013. Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. 3. Fassung, Stand 2013. Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. 33, 55–69.
- BfG, 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007) (No. BfG-1559). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- BMU, 2013. Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn, Berlin.
- Brandt, M.J., Diederichs, A., Betke, K., Nehls, G., 2011. Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 421, 205–216. doi:10.3354/meps08888
- Brandt, M.J., Dragon, A.-C., Diederichs, A., Bellmann, M.A., Wahl, V., Piper, W., Nabe-Nielsen, J., Nehls, G., 2018. Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 596, 213–232.
- Brasseur, S., Carius, F., Diederichs, B., Galatius, A., Jeß, A., Körber, P., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., Bie Thøstesen, C., Klöpffer, S., 2020. EG-Seals grey seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2019-2020 - Less Disturbance? Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Dähne, M., Meyer-Klaeden, O., Stührk, P., Siebert, U., 2015. Jahresbericht zum Thema akustisches Monitoring von Schweinswalen im Wattenmeer für den Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig Holstein und die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer 2014. Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Deutschland, Büsum, Hannover.
- Diederichs, A., Brandt, M., Nehls, G., 2010. Does sand extraction near Sylt affect harbour porpoises?, Wadden Sea Ecosystem No. 26. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Fichtner, 2021. Erschütterung infolge Rammarbeiten - Rammerschütterungsprognose. Brief mit Vorabzug an LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Projekt-Nr.: 618-1332.
- Fischer, C., Podloucky, R., 1997. Berücksichtigung von Amphibien bei naturschutzrelevanten Planungen - Bedeutung und methodische Mindeststandards. *Mertensiella* 7, 261–278.
- Galatius, A., Brackmann, J., Brasseur, S., Diederichs, B., Jeß, A., Klöpffer, S., Körber, P., Schop, J., Siebert, U., Teilmann, J., Thøstesen, B., Schmidt, B., 2020. Trilateral surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea and Helgoland in 2020 (Jahresbericht). Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Garniel, A., Mierwald, U., 2010. Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Kieler Institut für Landschaftsökologie (KifL).
- Gassner, E., Winkelbrandt, A., Bernotat, D., 2010. UVP und Strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung, 5. ed. C. F. Müller, Heidelberg [u.a.].
- Gilles, A., Peschko, V., Siebert, U., 2010. Schweinswal erfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings (Endbericht). FTZ im Auftrag von Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Büsum.
- Gilles, A., Siebert, U., 2008. Schweinswal erfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings - Endbericht. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Büsum.

- Grosche, L., Meier, F., Gerding, G., Bach, L., Bach, P., 2019. Bericht zur Erfassung von Fledermäusen, insbesondere der Teichfledermaus, im FFH-Gebiet 2312-331 „Teichfledermaushabitate im Raum Wilhelmshaven“ (Fledermaus-Erfassungsbericht). Echolot, Münster.
- Grüneberg, C., Bauer, H.-G., Haupt, H., Hüppop, O., Ryslavy, T., Südbeck, P., 2015. Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung. 30. November 2015. Berichte Zum Vogelschutz 52, 19–67.
- Hansen, K.A., Maxwell, A., Siebert, U., Larsen, O.N., Wahlberg, M., 2017. Great cormorants (*Phalacrocorax carbo*) can detect auditory cues while diving. *Sci. Nat.* 104, 45. doi:10.1007/s00114-017-1467-3
- Held, M., Hölker, F., Jessel, B. (Hrsg.), 2013. Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft: Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis, BfN-Skripten. Bundesamt für Naturschutz, BfN, Bonn.
- Herr, H., 2009. Vorkommen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in Nord- und Ostsee- im Konflikt mit Schifffahrt und Fischerei? Universität Hamburg.
- Hüppop, O., Bauer, H.G., Haupt, H., Ryslavy, T., Südbeck, P., Wahl, J., 2013. Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Berichte Zum Vogelschutz 49/50, 23–83.
- IBL Umweltplanung, 2020a. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Brutvogelerfassung, Gastvogelerfassung 2019.
- IBL Umweltplanung, 2020b. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Erfassung der Vorkommen von Horst- und Höhlenbäumen 2019.
- IBL Umweltplanung, 2020c. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Amphibienerfassung 2019.
- IBL Umweltplanung, 2021a. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Gastvogelerfassung 2020.
- IBL Umweltplanung, 2021b. UVP-Bericht: Wilhelmshaven LNG Terminal – Anbindungsleitung.
- Institut Dr. Nowak, 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven.
- Institut Dr. Nowak, 2022. Bericht zum Einzelauftrag der Abeking & Rasmussen Schiffs- und Yachtwerft Aktiengesellschaft S.E. zur Entnahme und Untersuchung von Sedimentproben im Hafen und Yachthafen Lemwerder. Ottersberg.
- Kastelein, R.A., Gransier, R., Hoek, L., 2013. Comparative temporary threshold shifts in a harbor porpoise and harbor seal, and severe shift in a seal. *J. Acoust. Soc. Am.* 134, 13–16. doi:10.1121/1.4808078
- Knust, R., Dahlhoff, P., Gabriel, J., Heuers, J., Hüppop, O., Wendeln, H., 2003. Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee (Abschlussbericht zum F & E Vorhaben 200 97 106 No. UBA-FB). Alfred-Wegener-Institut (AWI), Deutsches Windenergie-Institut (DEWI), Germanischer Lloyd Windenergie GmbH (GL-Wind) und Institut für Vogelforschung, Vogelwarte Helgoland (IfV), Bremerhaven.
- Krüger, T., Ludwig, J., Scheiffarth, G., Brandt, T., 2020. Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen – 4. Fassung, Stand 2020. Informd Naturschutz Niedersachs, 49–72.
- Krüger, T., Ludwig, J., Südbeck, P., Blew, J., Oltmanns, B., 2013. Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung Stand 2013. Vogelkd. Berichte Niedersachs. 41, 251–267.
- Krüger, T., Nipkow, M., 2015. Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 8. Fassung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. 35, 182–255.
- Ladich, F., 2007. Können Fische hören? Auswirkungen von Lärm auf Fische. Vortrag zur NNA-Fachtagung „Lärmschutz: Menschliche Gesundheit und Arten- und Biotopschutz im Abwägungsprozess“ am 13. und 14.02.2007, Camp Reinsehlen/Niedersachsen. Department für Verhaltensbiologie, Universität Berlin.
- Landkreis Friesland, 2017. Landschaftsrahmenplan - Fortschreibung.
- LAVES, 2020a. Neuer Rekord bei Seehundzählung - Bilanz der Zählflüge im UNESCO Weltnaturerbe Wattenmeer zwischen Ems und Elbe - LAVES-Presseinformation vom 28. August 2020 [WWW

- Dokument]. URL <https://www.laves.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/presse/presseinformationen/neuer-rekord-bei-seehundzahlung-bilanz-der-zahlfluge-im-unesco-weltnaturerbe-wattenmeer-zwischen-ems-und-elbe-191951.html> (zugegriffen 11.1.2021).
- LAVES, 2020b. Entwicklung der Seehundpopulation im niedersächsischen/hamburgischen Wattenmeer 1958–2020.
- Liderman, M.C., 2016. Noise-Induced Hearing Loss: Permanent Versus Temporary Threshold Shifts and the Effects of Hair Cell Versus Neuronal Degeneration, in: *The Effects of Noise on Aquatic Life II*, *Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer, S. 1–8.
- Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P.A., Blanchet, M.A., 2009. Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *J. Acoust. Soc. Am.* 125, 4060–4070.
- Meinig, H., Boye, P., Dähne, M., Hutterer, R., Lang, J., Bach, L., 2020. Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands, *Naturschutz und biologische Vielfalt*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- Müller-BBM, 2020. Schalltechnisches Fachgutachten zum Unterwasserschall der FSRU während der Betriebsphasen. (Fachgutachten im Auftrag von Uniper Technologies GmbH No. M145466/08). Hamburg.
- Müller-BBM, 2021. Uniper Technologies. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Prognose des Unterwasserschalls verursacht durch Rammarbeiten am Terminal (No. M145466/09). Müller BBM GmbH, Hamburg.
- Müller-BBM, 2022a. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung der Bauphase. Notiz Nr. M169936/03 - zur internen Vorabinformation. München.
- Müller-BBM, 2022b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung des Anlagenbetriebs. Notiz Nr. M169936/04 - zur internen Vorabinformation. München.
- Nachtsheim, D.A., Viquerat, S., Ramírez-Martínez, N.C., Unger, B., Siebert, U., Gilles, A., 2021. Small Cetacean in a Human High-Use Area: Trends in Harbor Porpoise Abundance in the North Sea Over Two Decades. *Front. Mar. Sci.* 7, 606609. doi:10.3389/fmars.2020.606609
- NLPV, 2012. Ergebnisse des Schweinswalmonitorings im niedersächsischen und hamburgischen Küstenmeer (12 Seemeilen-Zone) (GIS-Shapes).
- NLPV, 2015. Schweinswalsichtungen 2001-2014 zwischen Ems und Elbe.
- NLPV, 2018a. Ergebnisse der Seehundszählungen im niedersächsischen und hamburgischen Wattenmeer 2018 (WFS-Datendownload, GIS-Shapes).
- NLPV, 2018b. Ergebnisse der Kegelrobbezählungen im niedersächsischen und hamburgischen Wattenmeer 2017-2018 (WFS-Datendownload, GIS-Shapes).
- NLPV Nds. Wattenmeer, 2018a. Seehunde im Wattenmeer - Ergebnis der Flugzählung am 06./07.08.2018.
- NLPV Nds. Wattenmeer, 2018b. Kegelrobben im Niedersächsischen Wattenmeer 2017/2018.
- NLWKN, 2011a. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie – Seehund (*Phoca vitulina*), Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 10 S., unveröff. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hannover / Niedersachsen.
- NLWKN, 2011b. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie. – Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*), Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 10 S., unveröff. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hannover / Niedersachsen.
- NLWKN (Hrsg.), 2011c. Prioritätenlisten der Arten und Lebensraum-/Biotoptypen mit besonderem Handlungsbedarf, Stand Januar 2011 (ergänzt September 2011, redaktionell überarbeitet Mai 2019).
- NLWKN, 2015a. Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – (Aktualisierte Fassung 1. Januar 2015) Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze (Auszug aus Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2008). Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover / Niedersachsen.

- NLWKN, 2015b. Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – (Aktualisierte Fassung 1. Januar 2015) Teil B: Wirbellose Tiere (Auszug aus Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2008). Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover / Niedersachsen.
- NMUEBK, 2019. Niedersächsische Umweltkarten [WWW Dokument]. URL <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/umweltkarten> (zugegriffen 4.1.2019).
- pgg, 2017. Voslapper Groden Süd. Erfassung und Bewertung der Brutvögel (2016). Bremen.
- pgg, 2022. Brutvogelerfassung 2021 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord (Im Auftrag der Tree Energy Solutions GmbH, Wilhelmshaven). planungsgruppe grün, Oldenburg.
- Podloucky, R., Fischer, C., 2013. Rote Listen und Gesamtartenlisten der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen. - 4. Fassung, Stand Januar 2013. Informationsdienst Naturschutz Niedersachs. 33, 123–168.
- Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien, 2020. Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands, Naturschutz und Biologische Vielfalt. Bonn-Bad Godesberg.
- Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P., Sudfeldt, C., 2020. Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 6. Fassung, 30. September 2020. Berichte Zum Vogelschutz 57, 13–112.
- Sørensen, K., Neumann, C., Dähne, M., Hansen, K.A., Wahlberg, M., 2020. Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) react to underwater sounds. *R. Soc. Open Sci.* 7, 191988. doi:10.1098/rsos.191988
- Stadt Wilhelmshaven, 2018. Stadt Wilhelmshaven. Landschaftsrahmenplan 2018.
- Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeld, C., 2005. Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Mugler Druck-Service, Radolfzell.
- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., Piper, W., 2006. Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Fisheries and Maritime Museum, Esbjerg, im Auftrag von COWRIE Ltd, Hamburg.
- Tougaard, J., Tougaard, S., Jensen, R.C., Jensen, T., Teilmann, J., Adelung, D., Liebsch, N., Müller, G., 2006. Harbour seals at Horns Reef before, during and after construction of Horns Rev offshore wind farm. NERI Im Auftrag von Vattenfall A/S.
- van Neer, A., Viquerat, S., Siebert, U., 2018. Flugbasierte Bestandsaufnahme der Kegelrobbenpopulation in Niedersachsen 2018 - Abschlussbericht an die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW), Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Büsum.
- Vasconcelos, R.O., Amorim, M.C.P., Ladich, F., 2007. Effects of ship noise on the detectability of communication signals in the Lusitanian toadfish. *J. Exp. Biol.* 210, 2104–2112. doi:10.1242/jeb.004317
- Zein, B., Woelfing, B., Dähne, M., Schaffeld, T., Ludwig, S., Rye, J.H., Baltzer, J., Ruser, A., Siebert, U., 2019. Time and tide: Seasonal, diel and tidal rhythms in Wadden Sea Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *PLoS ONE* 14, e0213348. doi:10.1371/journal.pone.0213348

**Kap. 5 Schutzgut Biologische Vielfalt**

**Kap. 6 Schutzgut Fläche**

**Kap. 7 Schutzgut Boden**

---

**Inhalt**

5	Schutzgut Biologische Vielfalt.....	1
5.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
5.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
5.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	1
5.1.3	Bewertung des Bestandes.....	3
5.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 .....	4
5.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	4
5.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	4
6	Schutzgut Fläche .....	5
6.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	5
6.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	5
6.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	6
6.1.2.1	Seeseitiger Teil .....	6
6.1.2.2	Landseitiger Teil.....	6
6.1.3	Bewertung des Bestandes.....	7
6.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 .....	8
6.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	8
6.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	8
6.2.2	Maßnahme 2 und 3 – Liegewanne und Zufahrt.....	9
6.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	9
6.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	9
7	Schutzgut Boden.....	10
7.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	10
7.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	10
7.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	11
7.1.3	Bewertung des Bestandes.....	12
7.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 .....	14
7.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	14
7.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	15
<b>Abbildungen</b>		
Abbildung 6.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Fläche.....	5
Abbildung 7.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Boden .....	11

## Tabellen

Tabelle 6.1-1:	Bewertung Schutzgut Fläche .....	7
Tabelle 6.2-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche .....	9
Tabelle 7.1-1:	Bewertungsrahmen Boden – Einordnung in Gesamtwertstufen .....	13

## **5 Schutzgut Biologische Vielfalt**

### **5.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **5.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgegenstand**

Die biologische Vielfalt bezieht sich auf die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten im Untersuchungsgebiet. Faktoren der biologischen Vielfalt sind z.B. das Vorkommen bestimmter Artengemeinschaften, ökologische Beziehungen (z.B. Nahrungsketten), Offenheit und Isolationseffekte etc.

##### **Untersuchungsgebiet**

Ein eigenständiges Untersuchungsgebiet (UG) für das Schutzgut Biologische Vielfalt wurde nicht abgegrenzt, es wird auf die Untersuchungsgebiete der Schutzgüter Tiere und Pflanzen verwiesen.

##### **Datengrundlagen**

Das Schutzgut Biologische Vielfalt rekrutiert sich aus den Schutzgütern Tiere und Pflanzen. Auf die Datenbasis bei den genannten Schutzgütern wird verwiesen.

##### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Das Schutzgut Biologische Vielfalt basiert nicht auf eigenständigen Daten. Auf die Bewertung der Datenbasis und die Hinweise auf Kenntnislücken bei den Schutzgütern Tiere und Pflanzen wird verwiesen.

#### **5.1.2 Beschreibung des Bestandes**

##### **Hintergrund**

Die Bundesrepublik Deutschland hat gemeinsam mit 156 anderen Staaten auf der Konferenz von Rio de Janeiro im Juni 1992 das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Biodiversitätskonvention) unterzeichnet. Biologische Vielfalt wird nach der Konvention definiert als Lebensraumvielfalt, Artenvielfalt und Genvielfalt innerhalb der Arten. Mit Unterzeichnung der Konvention war die Verpflichtung verbunden, das Übereinkommen in nationales Recht im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) umzusetzen bzw. nationale Strategien zum Schutz der biologischen Vielfalt einzuführen.

Seit 1992 haben auf internationaler Ebene verschiedene Aktivitäten zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention stattgefunden. Im Jahr 1998 hat die Europäische Kommission eine Biodiversitätsstrategie für die Mitgliedstaaten der EU initiiert. Die rechtliche Umsetzung der Biodiversitätskonvention in deutsches Recht erfolgte im Jahr 2002 zunächst durch Aufnahme des Zieles der Erhaltung und Entwicklung der biologischen Vielfalt in die Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Bundesnaturschutzgesetz (§ 1 Abs. 1 und 2 BNatSchG (BNatSchG 2010)). Erst mit der Novellierung

des UVPG im Jahr 2005 wurde die Biologische Vielfalt als Schutzgut definiert, das im Rahmen der UVP zu berücksichtigen ist.

### **Definition**

§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG (2010) definiert die biologische Vielfalt als „die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen“.

Nach dem UVPG (2010) zählt die biologische Vielfalt zum Umweltbegriff (§ 2 Abs. 1 Nr. 2 UVPG) und ist somit als eigenständiges Schutzgut im UVP-Bericht zu bearbeiten. Der Begriff "biologische Vielfalt" umfasst dabei im Sinne des Übereinkommens drei Ebenen:

1. die Vielfalt an Ökosystemen (Ökosystemvielfalt),
2. die Artenvielfalt und
3. die genetische Vielfalt innerhalb von Arten.

§ 2 Abs. 1 Nr. 2 i. V. m. Anlage 4 UVPG legt fest, dass eine Umweltverträglichkeitsprüfung die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens u. a. auf die biologische Vielfalt umfasst.

§ 1 Abs. 2 BNatSchG enthält drei spezifische Maßgaben, die das Grundziel der dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt umgreifen (Frenz & Muggenborg 2016). Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind laut § 1 Abs. 2 BNatSchG entsprechend dem jeweiligen Gefährungsgrad insbesondere

4. lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedelungen zu ermöglichen,
5. Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
6. Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geografischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben.

Im Folgenden wird auf die Beurteilungsaspekte der drei o. g. Maßgaben des § 1 Abs. 2 BNatSchG (s. o.) eingegangen.

### **Berücksichtigung der Schutzgut-Aspekte im vorliegenden UVP-Bericht**

Die Maßgabe des § 1 Abs. 2 Nr. 1 BNatSchG zielt auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen einschl. ihrer jeweiligen konkreten Lebensstätten (regelmäßige Aufenthaltsorte gem. § 7 Abs. 2 Nr. 5 BNatSchG) ab (Frenz & Muggenborg 2016). Dieser Punkt ist über die folgenden Beurteilungsaspekte in dieser Unterlage abgedeckt:

- Pflanzen und Biotoptypen (Bestand und Bewertung inkl. der in Drachenfels (2018) genannten Bewertungsaspekte) (vgl. Kapitel 3),
- gesetzlich geschützte Biotope (gem. § 30 BNatSchG i.V.m. § 24 NAGBNatSchG) (vgl. Kapitel 3),
- FFH-Lebensraumtypen (gem. Anhang I FFH-Richtlinie) (vgl. Kapitel 3),
- Rote Liste-Arten Pflanzen (national, länderspezifisch, ggf. regionsspezifisch) (vgl. Kapitel 3),
- Rote Liste-Arten Tiere (national, länderspezifisch, ggf. regionsspezifisch) (vgl. Kapitel 4),

- besonders und streng geschützte Tier- und Pflanzenarten (gem. § 7 Absatz 2 Nr. 13 und Nr. 14 BNatSchG) (vgl. Kapitel 4),
- Arten der Anhänge II und IV der FFH- Richtlinie (vgl. Kapitel 4),
- Arten des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie (vgl. Kapitel 4.)

Die Maßgabe des § 1 Abs. 2 Nr. 2 BNatSchG zielt zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt– über den Einzelartgedanken hinaus – auf Ökosysteme und Biotope als Schutzgegenstände (Frenz & Müggenborg 2016). Dieser Punkt wird über alle o. g. Punkte sowie zusätzlich die abiotischen Aspekte

- Bodentypen (Bestand, Bewertung v. a. im Hinblick auf die Bodenfunktionen des § 2 Abs. 1 BBodSchG) (vgl. Kapitel 7) und
- Oberflächen- und Grundwasser, EG-Wasserrahmenrichtlinie (vgl. Kapitel 8) abgebildet.

Die Maßgabe des § 1 Abs. 2 Nr. 3 BNatSchG zielt zum einen auf die Verteilung der Lebensgemeinschaften und Biotope, zum anderen auf konkrete Landschaftsteile mit natürlicher Dynamik. Insgesamt liegt der Fokus auf der Diversitätssicherung, d. h. der Bewahrung und Schaffung von Landschaftsteilen, die gerade durch das Zulassen eigendynamischer Entwicklungen geprägt sind (Prozessschutz und freie Entwicklung); dabei ist ggf. sogar das Durchbrechen von Typgrenzen innerhalb der Entwicklung als besonderes Kriterium anzusehen. Zudem sind in diesem Zusammenhang die Selbststeuerungsleistungen des Naturhaushalts von Bedeutung (Frenz & Müggenborg 2016). Diese Maßgabe umfasst u. a. die folgenden Beurteilungsaspekte:

- internationale und nationale Schutzgebiete,
- naturräumliche Einheiten bzw. Regionen, Landschaftseinheiten,
- potenziell natürliche Vegetation,
- Wasserkörper gemäß EG-WRRL

Die oben genannten Aspekte werden in den für das geplante Vorhaben erstellten umweltfachlichen Gutachten (vorliegender UVP-Bericht, FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchung, Artenschutzfachbeitrag, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Fachbeitrag WRRL) betrachtet und im jeweils zu betrachtenden Rechtskontext eingeordnet. In diese Gutachten fließen zudem ergänzende Informationen aus Schutzgebietsverordnungen (Nationalpark, Naturschutzgebiet) und die Aussagen der planerischen Vorgaben aus Landschaftsplanung und Raumordnung ein, woraus sich eine weitere Berücksichtigung insbesondere der Maßgaben des § 1 Abs. 2 Nr. 3 BNatSchG ergibt.

### **5.1.3 Bewertung des Bestandes**

Nach BMVBS (2011) wird für „das Schutzgut „Biologische Vielfalt“ [...] auf einen eigenen Bewertungsrahmen verzichtet. Stattdessen werden entsprechende Kriterien wie Arten- und Lebensraumvielfalt insbesondere bei den Schutzgütern „Pflanzen“ und „Tiere“ mit berücksichtigt.“ Auf die Bewertung der Schutzgüter Tiere und Pflanzen wird verwiesen.

#### **5.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Biologische Vielfalt ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

#### **5.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Die biologische Vielfalt umfasst die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen (§ 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG). Mögliche Auswirkungen auf die Kompartimente der biologischen Vielfalt sind in den jeweiligen Schutzgutkapiteln (Kap. 3 Pflanzen und 4 Tiere) detailliert dargestellt.

Im Ergebnis lässt sich auf der Grundlage der schutzgutspezifischen Auswirkungsprognosen für das Schutzgut biologische Vielfalt zusammenfassen, dass zwar erheblich nachteilige Umweltauswirkungen auf verschiedene Schutzgüter (Pflanzen/Biotope, Makrozoobenthos, Fische, Wasser/Sedimente), insbesondere durch Flächeninanspruchnahmen aber auch durch die Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen auftreten, die Vielfalt an Ökosystemen, die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt durch das Vorhaben aber nicht beeinträchtigt werden.

#### **5.3 Literatur- und Quellenverzeichnis**

- BNatSchG, 2010. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 290 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
- BMVBS 2011. Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP) - Ausgabe 2011. - (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau) 51 S. + Anhänge.
- DRACHENFELS, O., V. 2018. Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, 10. korrigierte Auflage 2018. - 326 S.
- FRENZ, W. & MÜGGENBORG, H. J. 2016. BNatSchG, Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar, 2., völlig neu bearbeitete Auflage 2016. - 1392 S.
- UVP-G, 2010. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-G) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist.

## 6 Schutzgut Fläche

### 6.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

#### 6.1.1 Art und Umfang der Untersuchung

##### Untersuchungsgegenstand

Das Schutzgut Fläche bezieht sich, im Gegensatz zum Schutzgut Boden, auf die zweidimensionale Bodenoberfläche und zielt insbesondere auf den Aspekt der Flächeninanspruchnahme ab (Balla & Günnewig 2016).

##### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) für das Schutzgut Fläche ergibt sich aus dem Untersuchungsgebiet der projektspezifischen Biotoptypenkartierung (IBL Umweltplanung 2021) und umfasst sowohl die see- als auch die landseitigen Bereiche des Vorhabens. Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes zeigt Abbildung 6.1-1.

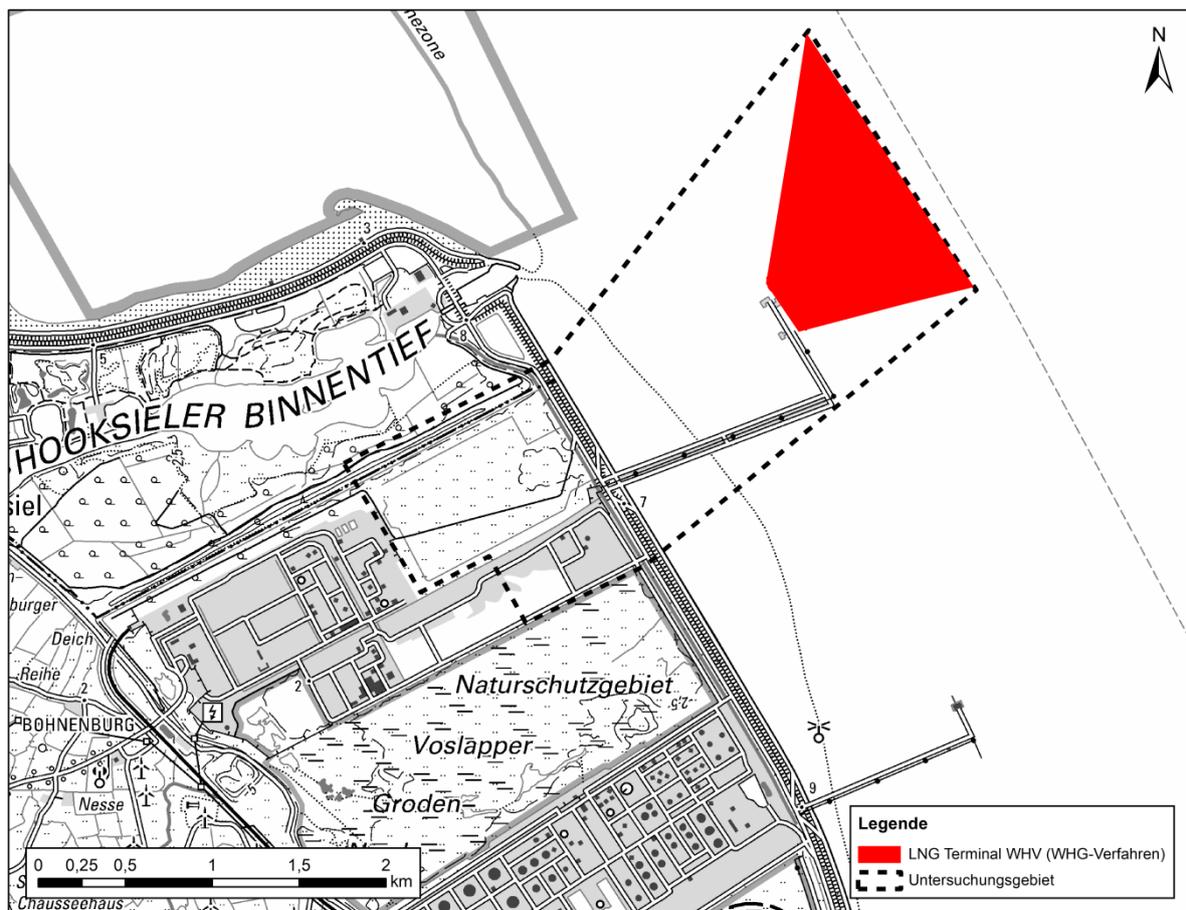


Abbildung 6.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Fläche

## **Datengrundlagen**

Der Ist-Zustand für das Schutzgut Fläche wird auf der Grundlage der aus dem Bestand an Biotoptypen abzuleitenden Flächennutzungen (v. a. Angaben zur Versiegelung) beschrieben. Für das Untersuchungsgebiet liegt eine aktuelle Biotoptypenkartierung vor (IBL Umweltplanung 2021) aus der sich die Flächennutzung ableiten lässt. Nutzungen im Bereich des Vorhabens, die u. U. von Schutzzonen betroffen sind, werden auf der Grundlage von zur Verfügung gestellten Daten (Miesmuschelfischerei), allgemeinen Informationen (Fischerei, Jagd) sowie persönlichen Kontakten mit Nutzergruppen (Schafbeweidung) dargestellt.

## **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis zum Schutzgut Fläche ist gut, Kenntnislücken bestehen nicht.

### **6.1.2 Beschreibung des Bestandes**

Das Untersuchungsgebiet unterteilt sich in einen aquatischen und einen terrestrischen Teil, die nachfolgend getrennt voneinander beschrieben werden. Die Bestandsbeschreibung bezieht sich auf die aktuelle Flächennutzung bzw. -ausprägung.

#### **6.1.2.1 Seeseitiger Teil**

Der aquatische Teil des Untersuchungsgebietes ist ganz wesentlich durch unbefestigte Flächen der Meere und Küsten charakterisiert. Ca. 82,5 % sind ständig mit Wasser bedeckt (Sublitoral der Jade), weitere 17,5 % sind als Küstenwattflächen ausgeprägt, in denen ein kleiner Wattprigel verläuft. Eine befestigte im Meeresboden verankerte Fläche stellt die bestehende Transportbrücke und Umschlaganlage Voslapper Groden dar. Das Bauwerk führt vom seeseitigen Deichfuß auf einer Länge von ca. 1,3 km in die Jade, in Richtung Fahrwasser hinein. Das Bauwerk schwenkt anschließend in nordwestliche Richtung und führt weitere ca. 0,8 km parallel zum Jedefahrwasser. Die befestigten Flächen im aquatischen Teil des Untersuchungsgebietes machen einen Anteil von 2,35 % aus.

Im seeseitigen Teil des Untersuchungsgebietes findet fischereiliche Nutzung, insbesondere in Form von Muschelkulturflächen statt. Die Lage der Kulturflächen im Verhältnis zu den Vorhabenbestandteilen ist im Kapitel 12 dargestellt.

#### **6.1.2.2 Landseitiger Teil**

Der terrestrische Teil gehört zum Voslapper Groden, der Anfang der 1970er Jahre eingedeicht und mit Sand aufgespült wurde. Der größte Teil der Flächen ist unbefestigt und als Gehölzstandorte, mehr oder weniger trockene Grünlandstandorte sowie Sandtrockenrasen ausgeprägt (s. hierzu auch Kap. 3 und IBL Umweltplanung 2021). 9,4 % des terrestrischen Untersuchungsgebietes sind befestigt und versiegelt. Hierbei handelt es sich zum einen um eine industrielle Anlage samt Erschließungswegen im Südteil des Untersuchungsgebietes. Zum anderen handelt es sich um Teile des das Untersuchungsgebiet kreuzenden Hauptseedeiches. Der seeseitige Deichfuß ist hier befestigt, daran schließt unmittelbar der seeseitige Treibselräumweg an. Binnenseits befindet sich mit dem Deichverteidigungsweg eine weitere versiegelte Fläche im Gebiet.

Der Hauptseedeich im Untersuchungsgebiet wird durch die Deichschäferei Voslapp für die Schafbeweidung genutzt (fernmündliche Mitteilung Deichschäfer Herr Fass). Darüber hinaus findet auf den Flächen des Untersuchungsgebietes eine jagdliche Nutzung statt.

### 6.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Bewertung des Bestandes erfolgt anhand der Kriterien Flächennutzung bzw. Versiegelungsgrad. Dieses Vorgehen ergibt sich auch aus Anlage 4 Nr. 4 b. UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 117 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist), wonach beim Schutzgut Fläche als mögliche Art der Betroffenheit vor allem der Flächenverbrauch zu berücksichtigen ist.

Laut Drucksache 164/17 des Bundesrates zum Gesetzentwurf des UVPG 2017 wird durch die Aufnahme des Schutzgutes Fläche in den Katalog der Schutzgüter des § 2 Abs. 1 UVPG 2017 dem Aspekt der nachhaltigen Flächeninanspruchnahme in besonderer Weise Rechnung getragen. Es werde, so der Bundesrat, damit deutlich, „*dass auch quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs in der UVP zu betrachten sind. Der besonderen Bedeutung von un bebauten, unzersiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die ökologische Dimension einer nachhaltigen Entwicklung wird auf diese Weise Rechnung getragen.*“ Siehe hierzu vergleichbar auch Gleiss (2015).

Dem folgend wird hier die Flächenversiegelung als relevanter Bewertungsparameter festgesetzt. Zur Bewertung wird im Folgenden lediglich zwischen den Zuständen „unversiegelt“ und „versiegelt“ unterschieden (Tabelle 6.1-1), eine Einteilung in die sonst üblichen fünf Wertstufen-Kategorien entfällt.

Auf eine weitere (im Rahmen von Versiegelungsgraden oder Schwere von Inanspruchnahme durchaus mögliche) Abstufung wird ebenso verzichtet. Diese Aspekte sind in den vorliegenden Unterlagen bereits vollumfänglich durch die Betrachtungen bei den Schutzgütern Pflanzen – Biotoptypen (Kapitel 3), Boden (Kapitel 7) und Tiere – Makrozoobenthos (Kapitel 4) berücksichtigt und gehen im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplans in die Ermittlung des Kompensationsbedarfs ein.

**Tabelle 6.1-1: Bewertung Schutzgut Fläche**

Aquatischer Teil des Untersuchungsgebietes	97,65 % Unversiegelt 2,35 % Versiegelt
Terrestrischer Teil des Untersuchungsgebietes	90,6 % Unversiegelt 9,4 % Versiegelt

Das Untersuchungsgebiet stellt sich damit hinsichtlich des Versiegelungsgrades als weitgehend unversiegelt dar. Dies gilt mit einem Versiegelungsanteil von 2,35 % insbesondere für den aquatischen Teil. Hier gilt es zudem zu berücksichtigen, dass die eigentliche Versiegelung des Meeresbodens noch einmal deutlich hinter der angegebenen Prozentzahl zurückbleibt, da das Bauwerk auf Stelzen gegründet ist und hier die gesamte Bauwerksausdehnung in Ansatz gebracht wurde. Im terrestrischen Teil des Untersuchungsgebietes fällt der Anteil versiegelter Fläche mit 9,4 % etwas höher aus.

#### **6.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Fläche ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### **6.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

BfG (2021) benennen die Neuinanspruchnahme von Flächen als zentralen Aspekt des Schutzgutes, wobei als Neuinanspruchnahme die Veränderung und Überformung durch Bebauung (und einhergehend insbesondere Versiegelung) zu interpretieren ist. Flächeninanspruchnahme bezieht sich entsprechend immer auf den Verlust des „Freiraumcharakters“ von Grundflächen und fokussiert auf den Grad der Bebauung, Überformung bzw. Versiegelung. Da der Flächenverbrauch nicht nur Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von unbebauten, unzerschnittenen, unversiegelten Flächen, sondern auch Auswirkungen auf andere Schutzgüter hat, sind bei der Auswirkungsprognose auch die Belange der anderen Schutzgüter in den Blick zu nehmen. Diese beim Schutzgut Fläche erneut zu bewerten, würde das Schutzgut Fläche überproportional gewichten und zu einer unzulässigen Doppelbewertung bestimmter Belange führen. Beim hier zu betrachtenden Vorhaben führt z.B. die Flächeninanspruchnahme bereits zu erheblich nachteiligen Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern Pflanzen (Biotop/Lebensräume), Tiere (Makrozoobenthos, Fische) und Wasser (Morphologie und Sedimente). Die Belange wurden in den entsprechenden Schutzgutkapiteln behandelt und bewertet.

Das Schutzgut Fläche hat daher im Wesentlichen eine flankierende Funktion. Die stärkere Akzentuierung als eigenständiges Schutzgut soll die Warnfunktion bezüglich Flächeninanspruchnahme und -verbrauch erhöhen (Karrenstein 2019).

Das hier gegenständliche Vorhaben mit den Maßnahmen 1 (Anlegerkopf) sowie 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt) führt ausschließlich zu seeseitigen Betroffenheiten in Bezug auf das Schutzgut Fläche. Eine weitere Betrachtung zum landseitigen Teil entfällt.

#### **6.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf**

##### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Der Anlegerkopf hat ein Ausmaß von 25 x 20 m und nimmt insofern eine Fläche von 500 m<sup>2</sup> über Wasser in Anspruch. Die eigentliche Flächeninanspruchnahme am Meeresboden ist geringer und erfolgt durch die Gründung des Anlegerkopfes mittels Pfählen und Dalben. Am Meeresboden werden 300 m<sup>2</sup> natürlicher Weichboden dauerhaft versiegelt. Die Flächeninanspruchnahme findet in einem Bereich mit hafenaaffiner Nutzung statt, der Anlegerkopf befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem bestehenden Anleger. Es kommt somit nicht zu einem Flächenentzug für anderweitige Nutzungen. Die Auswirkungen sind dauerhaft, kleinräumig und neutral. Die Beeinträchtigungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

## 6.2.2 Maßnahme 2 und 3 – Liegewanne und Zufahrt

Die Herstellung und Unterhaltung von Liegewanne und Zufahrt sind nicht mit Flächenversiegelungen verbunden. Auswirkungsprognosen erfolgen im Wesentlichen über die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und Wasser. Eine weitere Betrachtung beim Schutzgut Fläche entfällt.

Durch das bestehende Terminal mit seeseitiger Erschließung findet im betroffenen Bereich bereits eine industrielle Nutzung statt, die durch den neuen Anleger mit seeseitiger Erschließung intensiviert wird.

## 6.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

**Tabelle 6.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	Flächenversiegelung auf 300 m <sup>2</sup> durch Gründungsstrukturen (Pfähle/Dalben).	Bewertung verbal argumentativ erfolgt	dauerhaft, lokal	weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne + Zufahrt)</b>				
Keine Auswirkungen				

Erläuterungen:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

Wertstufe:

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad:

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 6.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BALLA, S. & GÜNNEWIG, D. 2016. Neue Inhalte für die Umweltverträglichkeitsprüfung – Konsequenzen aus der UVP-Richtlinie 2014. Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (8). - 248 – 257 S.
- BFG 2021. Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen, BfG-Bericht 2072, Koblenz. - 140 S.
- GLEISS, L. 2015. Gutachterliche Stellungnahme. Zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie im Baugesetzbuch – Endbericht im Auftrag des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). [http://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Staedtebaurecht/baugb\\_gutachten\\_uvp\\_aendrl\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Staedtebaurecht/baugb_gutachten_uvp_aendrl_bf.pdf), 06.03.2018. - 79 S.
- IBL UMWELTPLANUNG 2021. Errichtung und Betrieb eines LNG-Terminals in Wilhelmshaven - Biotop- und Lebensraumtypenkartierung. - 12 S.
- KARRENSTEIN, F. 2019. Das neue Schutzgut Fläche in der Umweltverträglichkeitsprüfung. - Natur und Recht 41, Heft 2 98-104 S.

## **7 Schutzgut Boden**

### **7.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

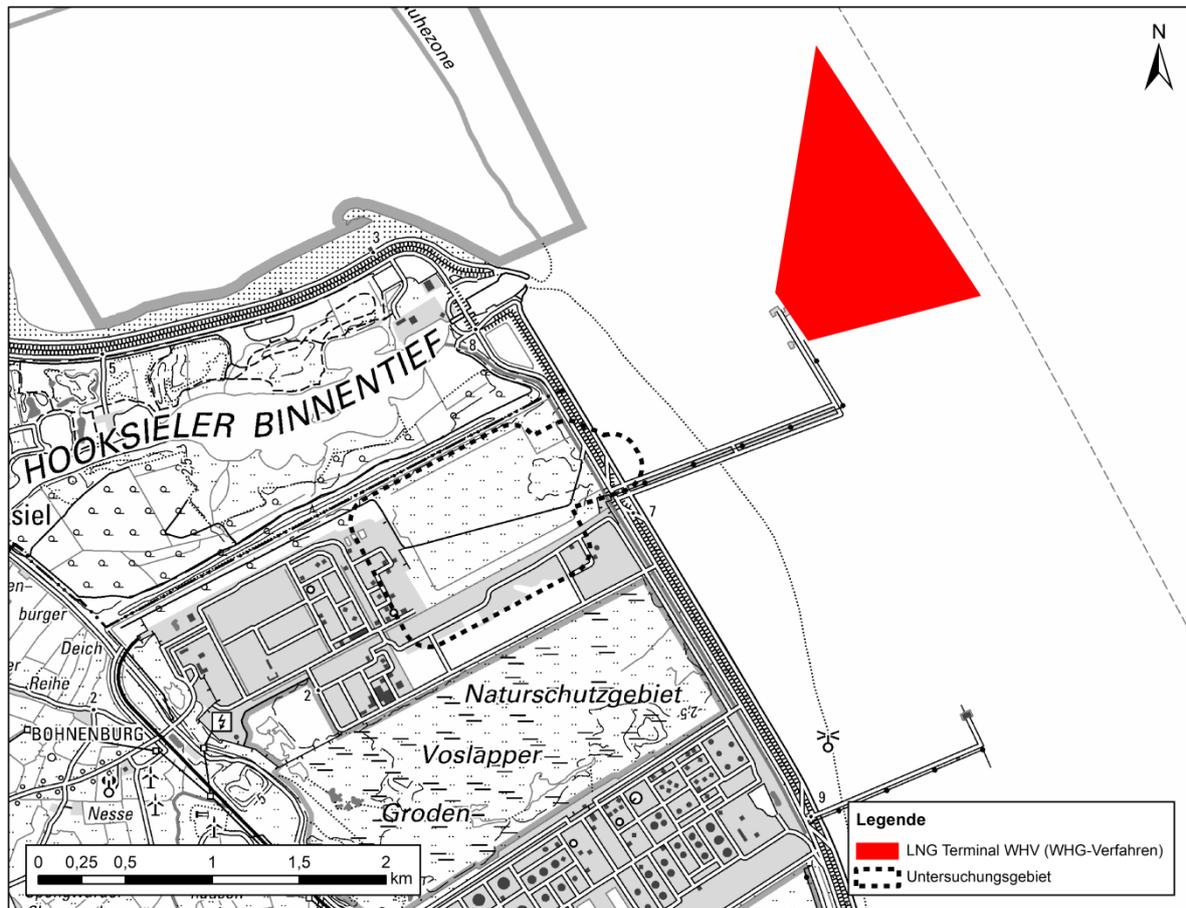
#### **7.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgegenstand**

Unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben des Boden- (BBodSchG) und Wasserrechtes (WHG) wird vor dem Hintergrund der Schutzgüterdefinition des Umweltrechtes (§ 2 Abs. 1 UVPG) für das Schutzgut der Boden als oberste Schicht der Erdkruste i. d. R. bis zu einer Tiefe von maximal 2 m verstanden. Gewässerbetten (im vorliegenden Fall die Eu- und Sublitoralfächen der Jade) werden beim Schutzgut Wasser betrachtet (s.a. BfG 2011).

##### **Untersuchungsgebiet**

Als Untersuchungsgebiet wird der landseitige Vorhabenbereich einschließlich der temporären Baubereiche und ein Puffer von 150 m um diese Flächen abgegrenzt. Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Boden zeigt Abbildung 7.1-1.



**Abbildung 7.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Boden**

### Datengrundlagen

Die Charakterisierung des Schutzgutes Boden erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage allgemein zugänglicher Daten und Informationen. Zu nennen sind hier insbesondere der NIBIS-Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) sowie die Bodenkundliche Standortkarte für Niedersachsen. Hinweise auf besondere Standorteigenschaften liefert Karte 3a (besondere Werte von Böden) des Landschaftsrahmenplanes (Von der Mühlen et al. 2018) und die aktuelle Biotoptypenkartierung im Untersuchungsgebiet (IBL Umweltplanung 2021).

### Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die Datenbasis reicht aus, um das Schutzgut Boden im UVP-Bericht zu charakterisieren und zu bewerten sowie auf der Grundlage eine schutzgutbezogene Auswirkungsprognose durchzuführen. Kenntnislücken bestehen nicht.

### 7.1.2 Beschreibung des Bestandes

Die ursprünglichen natürlichen Böden des Untersuchungsgebietes resultieren aus Meeresablagerungen, die eine Mächtigkeit von mehr als 38 m erreichen kann. Die durchschnittliche Mächtigkeit liegt allerdings zwischen 2 m und 10 m (Von der Mühlen et al. 2018). Die Bodenregion ist dem Küstenholozän zuzuordnen, die Bodengroßlandschaft den Küstenmarschen.

Mit der Eindeichung und Aufspülung des Voslapper Grodens wurden die natürlichen Böden überdeckt. Die Böden des Voslapper Grodens und damit des Untersuchungsgebietes sind damit anthropogenen Ursprungs und durch die Aufspülung des Voslapper Watts in den Jahren 1971-1975 entstanden. Je nach Spül- und Ablagerungsvorgang unterscheiden sich die Bodenartenzusammensetzungen. Die östlichen, seedeichnahen Teile der Grodenfläche (Untersuchungsgebiet) werden von reinen Sanden dominiert. Westlich tritt vermehrt toniges und schluffiges Material auf. Insgesamt sind sämtliche Böden des Voslapper Grodens als sogenannte Lockersyrosen (Rohboden aus Lockergestein) zu bezeichnen, deren Entwicklung bis zur Ausprägung eines A-Horizontes vorangeschritten ist. Das Ausgangsmaterial der Bodenbildung ist Spülgut (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=545.314>).

In den tieferen Bodenschichten des Untersuchungsgebietes stehen Sulfatsaure Böden an (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3>). Charakteristisch für die sulfatsauren Materialien (SSM) sind hohe, geogen bedingte Gehalte an reduzierten anorganischen Schwefelverbindungen. Ursprünglich gelangte der Schwefel in Form von Sulfationen aus dem Meerwasser in die holozänen Ablagerungen. Aufgrund wassergesättigter, anaerober Bedingungen wurden die Sulfationen zu Sulfid reduziert und vor allem als Pyrit und FeS über lange Zeit wegen konstant hoher Grundwasserstände konserviert. Typische SSM sind tonreiche Materialien mit höheren Gehalten an organischer Substanz und/oder groben Pflanzenresten sowie über- und durchschlickte Niedermoortorfe. Sulfatsaure Böden reagieren empfindlich auf Entwässerung und Belüftung, da diese Prozesse zur Oxidation der Sulfide und zur Bildung von Schwefelsäure führen.

Nach Von der Mühlen et al. (2018) handelt es sich bei den Böden des Untersuchungsgebietes um Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Extremstandorte). Bei den aufgespülten Sanden handelt es sich um trockene Böden, auf denen sich Biotoptypen extremer Standorte wie Sandtrockenrasen und mageres Grünland ausgebildet haben (s.a. IBL Umweltplanung 2021).

Teile der insgesamt anthropogen entstandenen Böden sind zudem versiegelt. Zu nennen sind hier die Industrieanlage im Süden des Untersuchungsgebietes und Teile des Hautdeiches (s. hierzu auch Kap. 6).

Altlastenvorkommen sind nicht bekannt (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=545.314>). Sollten im Zuge der vor Baubeginn durchzuführenden Kampfmittelsondierung Kampfmittel im Boden festgestellt werden, werden diese geborgen und fachgerecht entsorgt.

### 7.1.3 Bewertung des Bestandes

Die Beurteilung des Umweltzustandes für das Schutzgut Boden erfolgt, angelehnt an BfG (2011), mittels einer fünfstufigen Bodenfunktionsbewertung. Bewertungsparameter sind:

- Boden als Lebensgrundlage und Lebensraum (Lebensraumfunktion).
- Boden als Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen.
- Boden als Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer-, und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers (Speicher- und Pufferfunktion).
- Boden in seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte (Archivfunktion).

In der Gesamtbewertung sind die einzelnen Bewertungsparameter wie folgt zu aggregieren (Tabelle 7.1-1).

**Tabelle 7.1-1: Bewertungsrahmen Boden – Einordnung in Gesamtwertstufen**

Gesamtwertstufe	Abfrage Bodenfunktionen
5	Alle Flächen, die mit der Wertstufe 5 bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion belegt sind, werden in der besten Gesamtwertstufe zusammengefasst.
4	Alle Flächen, die bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion in die zweitbeste Wertstufe 4 eingeordnet werden, erhalten auch bei der Gesamtbewertung die zweitbeste Einstufung.
3	Alle Flächen, die bei der Archivfunktion und/oder der Lebensraumfunktion in die drittbeste Wertstufe eingeordnet sind, erhalten auch bei der Gesamtbewertung die drittbeste Einstufung.
2	Alle Flächen, die nicht in die drei besten Gesamtwertstufen eingeordnet werden können und die hinsichtlich der Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes oder der Funktion als Abbau-, Ausgleichs- oder Aufbaumedium in die beste oder zweitbeste Wertstufe eingeordnet werden, erhalten die Gesamtwertstufe 2.
1	Alle übrigen Flächen sowie die vollversiegelten Flächen werden in die schlechteste Gesamtwertstufe eingeordnet.

Quelle: BfG 2011

### **Lebensgrundlage und Lebensraum**

Auf den aufgespülten Sanden des Untersuchungsgebietes haben sich in größerem Umfang Böden mit besonderen Standorteigenschaften (Trockenstandorte) etabliert auf denen sich wiederum besondere Biotopstrukturen von hohem naturschutzfachlichem Wert entwickelt haben (s. hierzu Kap. 3). Biotoptypen mit sehr hoher Bedeutung nehmen 75 % der Fläche des Untersuchungsgebietes ein (IBL Umweltplanung 2021). Zu nennen sind hier insbesondere die Sandtrockenrasen und die mageren mesophilen Grünländer der kalkarmen Standorte. Daran adaptiert ist eine besondere Flora und Fauna. Aufgrund des hohen Anteils besonderer Biotopstrukturen als Lebensraum für Flora und Fauna wird die Funktion als Lebensgrundlage und Lebensraum als sehr hoch eingestuft (Wertstufe 5).

### **Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen**

Durch die Eindeichung und die Aufspülung des Voslapper Grodens haben sich die Wasser- und Nährstoffkreisläufe deutlich verändert. Überflutungen und tidebedingte Stoffkreisläufe wurden unterbunden. Da große Teile des Untersuchungsgebietes unversiegelt sind, ist eine Infiltration von Niederschlägen in den Boden möglich. Eine Ausnahme hiervon bilden die vollversiegelten Flächen (Industrieanlagen, Wege/Straßen), die im Untersuchungsgebiet aber nur einen geringen Teil ausmachen. Flächen, bei denen durch anthropogene Einschränkungen die Infiltration von Niederschlägen in den Boden unterbunden wird, sind von einer sehr geringen Wertigkeit.

Aufgrund der starken anthropogenen Veränderungen (Eindeichung, Aufspülung) auf der einen Seite und den aktuellen, weitgehend ungehinderten Infiltrationsmöglichkeiten auf der anderen Seite, wird der Boden im Untersuchungsgebiet als Teil des Naturhaushaltes mit mittel (Wertstufe 3) bewertet.

### **Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Entwicklungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers**

Maßgeblich für die Wertzuordnung dieses Teilaspektes ist die Bindungsstärke des Bodens für Schwermetalle und die Fähigkeit des Bodens zum mikrobiellen Abbau organischer Schadstoffe. Die schadstoffreduzierenden Fähigkeiten des Bodens werden insgesamt als gering eingeschätzt. Dies liegt darin begründet, dass überwiegend Sande anstehen, die gegenüber Tonen eine nur geringe Puffereigenschaft für Schadstoffe aufweisen. Selbiges gilt auch für den mikrobiellen Abbau organischer

Schadstoffe, wenngleich sich im Laufe der letzten Jahrzehnte ein humoser A-Horizont ausgebildet hat, der diese Funktionen unterstützt. Die Speicher- und Pufferfunktionen des Bodens im Untersuchungsgebiet sind insgesamt gering (Wertstufe 2).

### **Funktionen des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte**

Die Böden sind neueren anthropogenen Ursprungs. Es gibt keine Hinweise auf das Vorhandensein naturgeschichtlich bedeutsamer Bodenausprägungen im Untersuchungsgebiet (Von der Mühlen et al. 2018). Die Archivfunktion wird damit als sehr gering eingestuft (Wertstufe 1).

### **Gesamtbewertung**

Aufgrund der besonderen Standorteigenschaften der Böden im Untersuchungsgebiet als Trockenstandorte wird ihnen eine besondere Lebensraumfunktion zu Teil, die mit der Wertstufe 5 (sehr hoch) bewertet wurde. Gemäß der methodischen Vorgehensweise nach BfG (2011) ist damit das Schutzgut Boden im Untersuchungsgebiet insgesamt von **sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 5)**. Eine Ausnahme bilden die vollversiegelten Flächen, die einen Anteil von 9,4 % im Untersuchungsgebiet ausmachen. Hierbei handelt es sich um die Industrieanlage im Süden des Untersuchungsgebietes einschließlich der Erschließungsstraßen sowie die befestigten Teile des Hautdeiches. Die versiegelten Flächen haben eine **sehr geringe Bedeutung (Wertstufe 1)** für das Schutzgut Boden.

#### **7.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Boden ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### **7.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Das Schutzgut Boden bezieht sich ausschließlich auf den landseitigen Teil des Untersuchungsraumes, Gewässerbetten (im vorliegenden Fall die Eu- und Sublitoralflächen der Jade) werden beim Schutzgut Wasser betrachtet (s.a. BfG 2011, 2021). Da das hier gegenständliche Vorhaben mit den Maßnahmen 1 (Anlegerkopf) sowie 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt) vollumfänglich im seeseitigen Teil des Untersuchungsraumes liegt, entfällt eine detaillierte Auswirkungsprognose zum Schutzgut Boden. Es wird auf das Schutzgut Wasser (Kap. 8.2, Sedimente) verwiesen.

Ein Eintrag von Luftschadstoffen in Böden ist ebenfalls zu vernachlässigen. Die von den Baumaschinen und Bauschiffen emittierten Luftschadstoffe sind zeitlich eng begrenzt (ca. 27 Wochen) und werden sich durch die vorherrschenden Winde schnell verteilen. Eine Beeinträchtigung durch baubedingte Abgase wird nicht mess- und beobachtbar sein, so dass auch keine Einträge in Böden (und insbesondere in stickstoffempfindliche Biotope) zu besorgen sind.

### **7.3 Literatur- und Quellenverzeichnis**

- BFG 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). - (erstellt i. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) BfG-Bericht 1559 Bonn: 139 S.
- BFG 2021. Fachliche Bewertung vorhabenbedingter Auswirkungen bei Umweltverträglichkeitsprüfungen an Bundeswasserstraßen, BfG-Bericht 2072, Koblenz. - 140 S.
- VON DER MÜHLEN, G., DIETRICH, K. & TROSCHKE, T. 2018. Landschaftsrahmenplan der Stadt Wilhelmshaven. - 220 S.

## Kap. 8 Schutzgut Wasser

---

### Inhaltsverzeichnis

8	Schutzgut Wasser .....	1
8.1	Oberflächenwasser (und Sedimente).....	1
8.1.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
8.1.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
8.1.1.2	Beschreibung des Bestandes - seeseitiger Teil.....	3
8.1.1.2.1	Hydrologie.....	3
8.1.1.2.2	Morphologie/Sedimente.....	7
8.1.1.2.3	Hydrochemie.....	13
8.1.1.3	Beschreibung des Bestandes - landseitiger Teil.....	21
8.1.1.4	Bewertung des Bestandes.....	21
8.1.2	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	30
8.1.3	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	33
8.1.3.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	34
8.1.3.2	Maßnahme 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	37
8.1.4	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	40
8.2	Grundwasser.....	42
8.2.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	42
8.2.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	42
8.2.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	42
8.2.1.3	Bewertung des Bestandes.....	44
8.2.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	45
8.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	46

### Abbildungen

Abbildung 8.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Wasser (Oberflächenwasser und Sedimente)....	2
Abbildung 8.1-2:	Entwicklung der Wasserstände im Jaderevier .....	4
Abbildung 8.1-3:	Wellenrose (Wellenhöhe und Wellenrichtung) für den Vorhabenbereich.....	6
Abbildung 8.1-4:	Sedimente des Jadesystems (nach Laurer et al. 2014) .....	9
Abbildung 8.1-5:	Korngrößenzusammensetzung der Sedimente im Vorhabenbereich .....	10
Abbildung 8.1-6:	Wattflächen im Vorhabenbereich .....	11
Abbildung 8.1-7:	Mittlere Konzentration (Jahresmittel) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2000-2019 .....	17
Abbildung 8.1-8:	Mittlere Konzentration (Winterwerte) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019 .....	18
Abbildung 8.1-9:	Konzentration an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an Station JaBu_W_1 für das Jahr 2019.....	19

Abbildung 8.1-10:	Schwermetalleinträge (in %, linke y-Achse) über die deutschen Flüsse in die Nordsee im Vergleich zum jährlichen Abfluss (Mio. m <sup>3</sup> Wasser/Jahr, rechte y-Achse).....	20
Abbildung 8.1-11:	Seekarten der Innenjade aus dem Jahr 1907.....	23
Abbildung 8.1-12:	Veränderung des MThw (oben) und des MTnw (unten) am Pegel Wilhelmshaven Alter Vorhafen zwischen 1853 und 2002.....	24
Abbildung 8.1-13:	Generalisierte Übersicht der Teilbereiche der Innenjade mit direkt und indirekt anthropogen beeinflusster Morphologie .....	26
Abbildung 8.1-14:	Tiefen der zuletzt vorgenommenen Peilung aus März und April 2022 mit den Bestandsbauwerken und den aktuellen Planungen zu dem neuen Terminal sowie des Zufahrtbereiches mit Liegewanne.....	31
Abbildung 8.1-15:	Tiefen der zuletzt vorgenommenen Peilung aus März und April 2022 mit den Bestandsbauwerken und den aktuellen Planungen zu dem neuen Terminal sowie des Zufahrtbereiches mit Liegewanne.....	33
Abbildung 8.2-1:	Grundwasserkörper „Jade Lockergestein links“.....	43

## Tabellen

Tabelle 8.1-1:	Mittlere Tidekennwerte an den Pegelstandorten im Untersuchungsgebiet (BSH 2020 – Gezeitenkalender.....	5
Tabelle 8.1-2:	Erwartete Extremwerte der Pegelstände im Vorhabenbereich.....	5
Tabelle 8.1-3:	Erwartete Extremwerte der signifikanten Wellenhöhen im Vorhabenbereich.....	6
Tabelle 8.1-4:	Erwartete Extremwerte der Strömungsgeschwindigkeiten im Vorhabenbereich ....	7
Tabelle 8.1-5:	Monatliche Werte der Seewassertemperatur in der Innenjade.....	7
Tabelle 8.1-6:	Klassifizierung der Ergebnisse gemäß GÜBAK.....	12
Tabelle 8.1-7:	Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) der Salinität S (Sondennmessungen) an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019.....	14
Tabelle 8.1-8:	Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) des Sauerstoffgehaltes [mg/l] an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019 .....	15
Tabelle 8.19:	Mittlere Konzentrationen an Schwebstoffen (mg/l) in Wasserproben in der Jade für den Zeitraum 2015 –2019.....	15
Tabelle 8.1-10:	Bewertungsrahmen für die Nährstoffe Gesamtphosphor (TP mg/l) und Gesamtstickstoff (TN mg/l) nach BfG (2011).....	27
Tabelle 8.1-11:	Bewertungsrahmen für Schadstoffe in Sedimenten nach BfG (2011) .....	29
Tabelle 8.1-12:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser .....	40

## **8 Schutzgut Wasser**

### **8.1 Oberflächenwasser (und Sedimente)**

#### **8.1.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

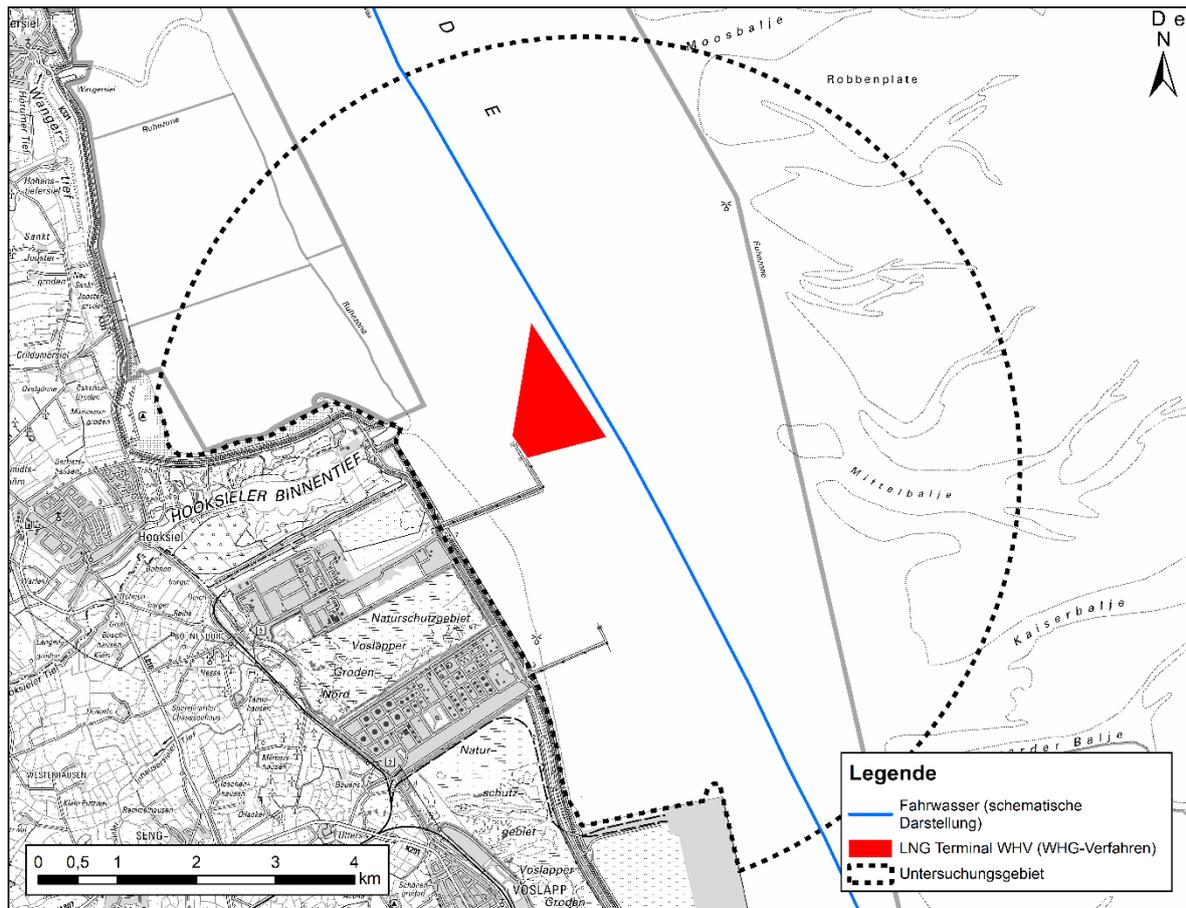
##### **8.1.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

###### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Wasser umfasst sämtliche seeseitigen Wasserflächen im Umkreis von 5,5 km um das Vorhaben. Die Abgrenzung basiert auf den Vorgaben des Untersuchungsrahmens und damit auch den Modellergebnissen und Abschätzungen zur Ausbreitung von Einleitungsstoffen, Trübungsfahnen, Temperaturveränderungen etc. Das Untersuchungsgebiet schließt den Außenhafen und den Badestrand Hooksiel mit ein.

Weiterhin ist der terrestrische Bereich des Vorhabens betrachtungsrelevant, da sich hier verschiedene Oberflächengewässer befinden. Der terrestrische Teil des Untersuchungsgebietes umfasst den geplanten Vorhabenbereich sowie einen Bereich von 500 m um den Vorhabenbereich.

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für das Schutzgut Wasser zeigt Abbildung 8.1-1.



**Abbildung 8.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Wasser (Oberflächenwasser und Sedimente)**

## Datengrundlagen

### Seeseitiger Teil

Hinsichtlich der Datengrundlagen für das Schutzgut Wasser ist zwischen der Hydrologie auf der einen Seite und der Morphologie/Sedimente auf der anderen Seite zu differenzieren.

Die Charakterisierung der hydrologischen Parameter erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage allgemein zugänglicher Daten aus behördlichen Messnetzen (insbesondere des NLWKN) sowie allgemein zugänglicher Literatur bzw. Informationen (z.B. Lang 2003). Darüber hinaus wurden folgende Parameter standortspezifisch von LTeW (2020) ausgewertet und zusammengestellt, die für die Bestandscharakterisierung verwendet werden: Pegelstände, Strömungsgeschwindigkeiten und Strömungsrichtung, Wellenhöhe, Wellenrichtung und Wellenperiode, Wellenkammhöhe, Seewassertemperatur.

Die großräumige morphologische Situation wurde aus der Literatur zur Jade entnommen (Dörjes et al. 1969, Götschenberg & Kahlfeld 2008), die großräumige sedimentologische Situation ergibt sich aus der Karte der Sedimentverteilung auf dem Meeresboden in der deutschen Nordsee (Laurer et al. 2014). Für den Vorhabenbereich und das unmittelbare Umfeld stehen flächendeckende Untersuchungen mittels SideScanSonar und Multibeam zur Verfügung, die die morphologischen Strukturen des Meeresgrundes abbilden (Geo Ingenieurservice Nord-West 2019a, b, c). Zur Charakterisierung der Sedimentstrukturen und Schadstoffe in den Sedimenten im Vorhabenbereich kann auf Korngrößenanalysen an insgesamt 78 Stationen zurückgegriffen werden, die im Rahmen der Bestandserfassung Makrozoobenthos durchgeführt wurden (BioConsult 2020).

Die hydrochemische Charakterisierung der Jade (Salzgehalt, Nährstoffe, Schadstoffe) basiert auf Literaturangaben (Jestaedt & Partner 2010) und Datenauswertungen (Senckenberg-Institut, WRRL-Monitoring). Eine vorhabenspezifische Erfassung der Schadstoffe in Sedimenten fand an 20 Stationen durch Nowak (2019) statt.

#### Landseitiger Teil

Wesentliche Datengrundlage stellt die vorhabenbezogen durchgeführte Biotop- und FFH-Lebensraumtypenkartierung dar, in der auch sämtliche Oberflächengewässer aufgenommen wurden (IBL Umweltplanung 2021). Die Erfassung erfolgte im Mai 2019 sowie Juni 2020. Für den nicht zugänglichen Bereich des Firmengeländes der Vynova wurden Luftbilder aus dem Jahr 2020 ausgewertet. Im behördlichen Messnetz sind die Gräben nicht erfasst, so dass hier keine Metadaten vorhanden sind.

#### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis zum Schutzgut Wasser (Oberflächenwasser und Sedimente) ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend. Aufgrund der vorliegenden, standortspezifischen, aktuellen Kenntnisse zu hydrologischen, morphologischen und sedimentologischen Parametern sind Kenntnislücken nicht zu besorgen.

#### **8.1.1.2 Beschreibung des Bestandes - seeseitiger Teil**

Die Beschreibung des Schutzgutes Oberflächenwasser/Sedimente erfolgt anhand der Hydrologie (Tidegeschehen, Seegang, Strömung und Temperatur), Morphologie und Sedimente sowie Hydrochemie (Salzgehalte, Sauerstoff, Schwebstoffe, Nähr- und Schadstoffe).

##### **8.1.1.2.1 Hydrologie**

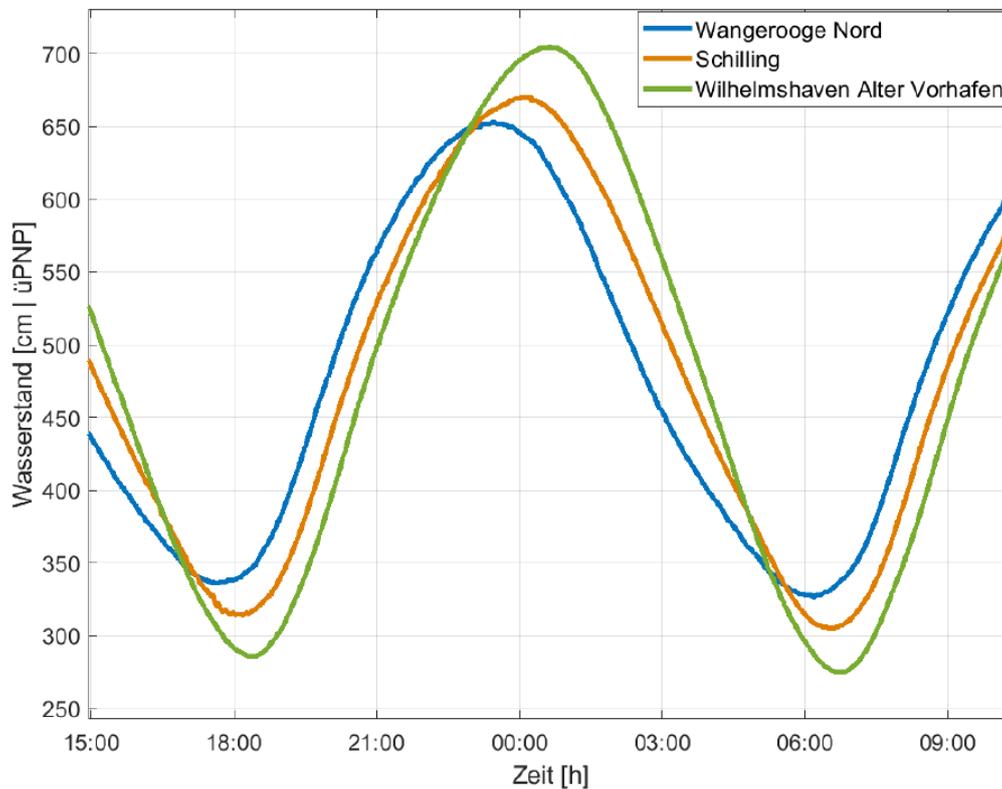
Die Jade besitzt an der deutschen Nordseeküste eine Sonderstellung, da sie als einziges, tief in das Binnenland eingeschnittenes Gewässersystem nahezu keinen Oberwasserzufluss besitzt und zudem ein verhältnismäßig „neuzeitliches“ Gewässer darstellt. Das Jade-System wird in die Bereiche Jadebusen, Innenjade und Außenjade differenziert. Der Übergang von Jadebusen und Innenjade ist die Verbindungslinie Wilhelmshaven / Eckwarderhörn. Grenze zwischen Innen- und Außenjade ist die Verbindungslinie Schillig – Mellum (Lang 2003).

Das hydrodynamische Geschehen in der Nordsee wird maßgeblich durch die Gezeiten bestimmt und wirkt sich in z.T. starken Strömungen und örtlich erhöhten Sedimentbewegungen aus. Das Spektrum der Tiden liegt im mesotidalen Bereich (2–4 m), was besonders die ökologischen und geomorphologischen Bedingungen im Küstengebiet prägt. Die mit dem Tidegeschehen einhergehenden Strömungsverhältnisse treten in Wechselwirkung mit der Morphologie und bilden die Grundlage für ständige Veränderungen der Gewässersohle. Meteorologische Großereignisse wie z.B. Sturmfluten wirken zusätzlich auf die dynamische Entwicklung der Gewässersohle.

#### **Tidegeschehen**

Die Tidedynamik der Jade ist durch eine Zunahme des Tidenhubs um ca. einen Meter von der Außenjade (Wangerooge, Langes Riff, Nord, MTH = 2,9 m) in den Jadebusen (Arngast, Leuchtturm, MTH = 3,9 m) geprägt (BSH 2020 – Gezeitenkalender). Ursache hierfür ist die Trichterförmigkeit des Systems,

die ein Aufsteilen der Tidewelle in Richtung Jadebusen bedingt. Im Wesentlichen wird die Tidedynamik im Jade-System durch die Topographie (Morphologie), die von See einschwingende Tidewelle und die meteorologisch induzierten Veränderungen beeinflusst. Die Entwicklung der Tidewasserstände entlang der Jade, exemplarisch für eine Tide, zeigt Abbildung 8.1-2.



**Abbildung 8.1-2: Entwicklung der Wasserstände im Jaderevier**

Quelle: Graphik BfG (2019)

Das mittlere Tideniedrigwasser nimmt in den Jadebusen hinein ab. Während sich in der Innenjade Kennwerte zwischen -1,60 m (Schilling) und -1,80 m NHN (Voslapp) einstellen, fällt das Tideniedrigwasser im Jadebusen auf -1,90 m NHN (Wilhelmshaven, Neuer Vorhafen) bzw. -2,00 m NHN (Wilhelmshaven, Ölpier; Wilhelmshaven, Alter Vorhafen; Arngast, Leuchtturm) ab. Das mittlere Tidehochwasser steigt von der Innenjade in den Jadebusen hinein von 1,60 m NHN (Schilling) auf 1,90 m NHN (Arngast, Leuchtturm) um insgesamt ca. 30 cm an. Für den mittleren Tidenhub resultiert somit ein Anstieg von einem Meter zwischen der Außenjade (2,80 m) und dem Jadebusen (3,8 m) (BSH 2020 – Gezeitenkalender).

Die mittleren Tidekennwerte an den im Untersuchungsgebiet liegenden Pegeln zeigt Tabelle 8.1-1.

**Tabelle 8.1-1: Mittlere Tidekennwerte an den Pegelstandorten im Untersuchungsgebiet (BSH 2020 – Gezeitenkalender)**

Pegel	MHW		MTH	MNW	
	NHN	SKN		NHN	SKN
Hooksiel	1,6 m	4,1 m	3,4 m	- 1,8 m	0,7 m
Voslapp	1,7 m	4,2 m	3,5 m	- 1,8 m	0,7 m
WHV, Öprier	1,8 m	4,5 m	3,8 m	- 2,0 m	0,7 m

Erläuterung: MHW = Mittleres Hochwasser, MNW = Mittleres Niedrigwasser, MTH = Mittlerer Tidenhub, NHN = Normalhöhennull, SKN = Seekartennull

Für den geplanten Standort der FSRU hat LTeW (2020) auf der Grundlage von hydrodynamischen Modellrechnungen aus dem Zeitraum 01.03.1979 bis 28.02.2019 und unter Zuhilfenahme von aktuellen Pegeldaten der Messstelle „Hooksielplate“ die zu erwartenden Extremwerte für Tidehochwasser und Tideniedrigwasser in Abhängigkeit der Jährlichkeit ermittelt. Diese stellen sich wie folgt dar (Abbildung 8.1-2):

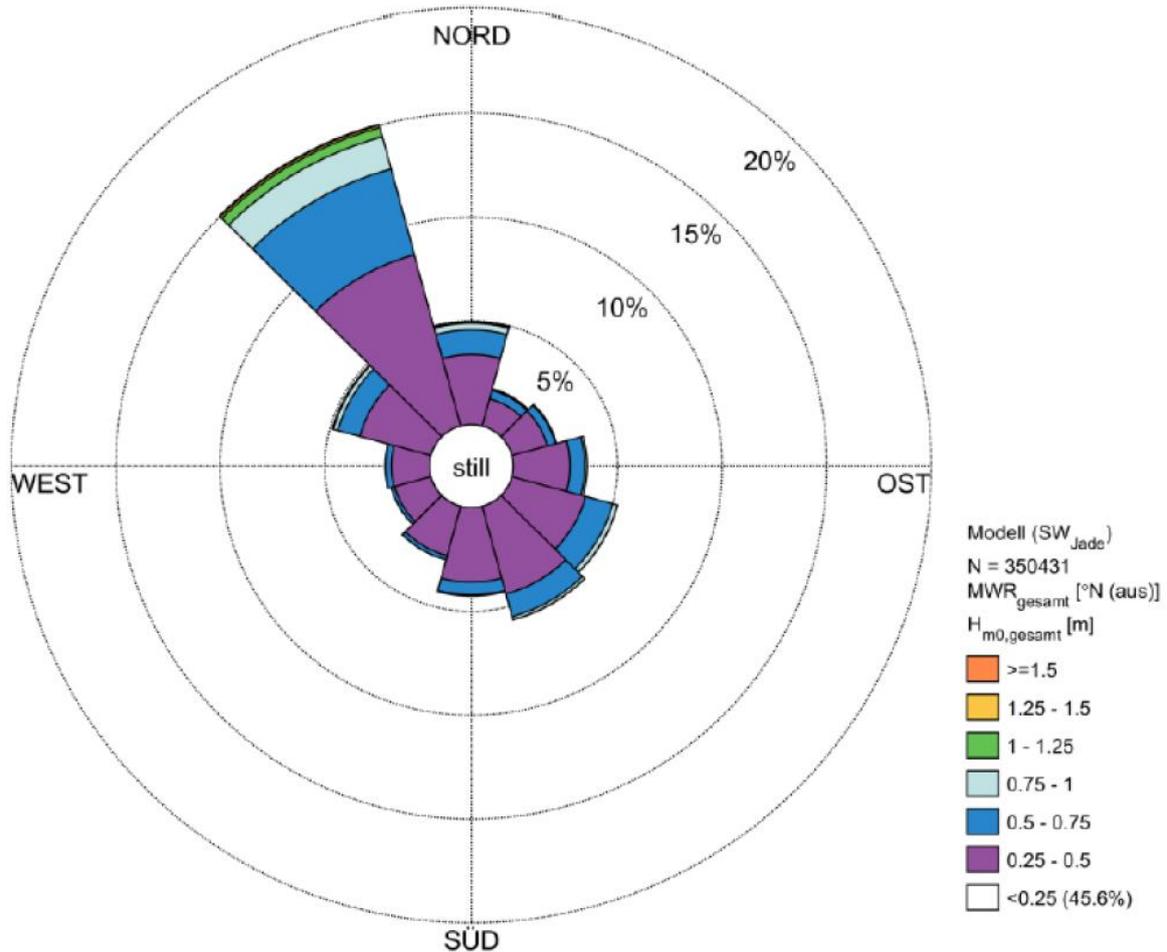
**Tabelle 8.1-2: Erwartete Extremwerte der Pegelstände im Vorhabenbereich**

Jährlichkeit (Jahre)	Extremwerte Pegelstand [mNHN]					
	0,1	1	10	20	50	100
Tidehochwasser	2,6	3,31	4,02	4,23	4,51	4,72
Tideniedrigwasser	-2,5	-3,0	-3,4	-3,52	-3,67	-3,78

Quelle: LTeW (2020)

### Seegang

Die Wellen kommen vorwiegend aus 330°N also von der offenen See in die Jade hinein. Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung der signifikanten Wellenhöhen und Wellenrichtungen in der Jade als Wellenrose.



**Abbildung 8.1-3: Wellenrose (Wellenhöhe und Wellenrichtung) für den Vorhabenbereich**

Quelle: LTeW (2020)

Die zu erwartenden Extremwerte für die signifikante Wellenhöhe in Abhängigkeit von Wellenrichtung und Jährlichkeit im Vorhabenbereich zeigt Tabelle 8.1-3.

**Tabelle 8.1-3: Erwartete Extremwerte der signifikanten Wellenhöhen im Vorhabenbereich**

Jährlichkeit (Jahre)	Extremwerte Signifikante Wellenhöhe [m]					
	0,1	1	10	20	50	100
0°N	0,71	1,12	1,53	1,65	1,82	1,94
30°N	0,47	0,79	1,04	1,12	1,21	1,28
60°N	0,43	0,74	1,00	1,07	1,17	1,23
90°N	0,51	0,78	1,00	1,06	1,13	1,18
120°N	0,62	0,88	1,07	1,13	1,19	1,24
150°N	0,64	0,91	1,12	1,18	1,26	1,31
180°N	0,55	0,80	1,08	1,17	1,29	1,37
210°N	0,46	0,66	0,84	0,89	0,96	1,01
240°N	0,43	0,66	0,88	0,95	1,04	1,11
270°N	0,48	0,73	0,97	1,04	1,13	1,20
300°N	0,70	1,07	1,36	1,44	1,55	1,62
330°N	0,97	1,45	1,88	2,00	2,16	2,28
<b>Alle Richtungen</b>	1,01	1,48	1,90	2,02	2,19	2,31

Quelle: LTeW (2020)

## Strömung

Die Strömungsgeschwindigkeiten im Jade-System werden wesentlich durch die Gezeiten beeinflusst. Die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten treten folglich in den Richtungen 150°N (Flutströmung) und 330°N (Ebbströmung) auf. Für den Vorhabenbereich haben LTeW (2020) die folgenden Extremwerte der Strömungsgeschwindigkeit für die Ebb- und Flutströmung in Abhängigkeit der Jährlichkeit ermittelt (Tabelle 8.1-4). Alle anderen Strömungsrichtungen sind zu vernachlässigen. Generell nehmen die Geschwindigkeiten von den Wattflächen zu den tieferen Fahrwassern deutlich zu.

**Tabelle 8.1-4: Erwartete Extremwerte der Strömungsgeschwindigkeiten im Vorhabenbereich**

	Extremwerte Strömungsgeschwindigkeiten [m/s]					
Jährlichkeit (Jahre)	0,1	1	10	20	50	100
150°N (Flut)	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
330°N (Ebbe)	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8

Quelle: LTeW (2020)

## Temperatur

Angaben zur Seewassertemperatur wurden von LTeW (2020) auf der Grundlage eines Datensatzes aus der Innenjade, welchem der Zeitraum 2008-2018 zugrunde liegt, zusammengestellt. Ausgewertet wurden die 5-Minuten-Werte der Seewassertemperatur am Messpunkt „Südlich HES-Küstenanleger (Innenjade)“ (Koordinaten: 53°37,05'N; 8°07,65'O). Der Jahresverlauf der Seewassertemperaturen stellt sich demnach wie folgt dar (Tabelle 8.1-5).

**Tabelle 8.1-5: Monatliche Werte der Seewassertemperatur in der Innenjade**

Monat	Niedrigster Wert [°C]	Mittelwert [°C]	Höchster Wert [°C]
Januar	-0,7	3,5	8,0
Februar	-0,7	2,7	6,1
März	-0,7	4,7	8,7
April	1,2	8,6	13,9
Mai	8,5	12,9	19,3
Juni	12,9	16,7	20,0
Juli	14,8	19,1	23,3
August	15,9	19,5	23,6
September	13,7	17,0	20,6
Oktober	8,8	13,0	17,9
November	3,4	9,0	12,9
Dezember	1,5	5,5	8,7
<b>Gesamt</b>	<b>-0,7</b>	<b>11,0</b>	<b>23,6</b>

Quelle: LTeW (2020)

### 8.1.1.2.2 Morphologie/Sedimente

#### Morphologie

Tidegeschehen und Seegang sind die wesentlichen formenden Prozesse der Morphologie des Wattenmeeres und der Ästuare. Der Einfluss der Tide auf die Morphologie ist dabei größer als der des Seeganges.

Das Hohe Weg Watt mit der Insel Mellum trennt die Rinnen von Jade und Außenweser. Dort liegt auch die Wattwasserscheide, die die Watteinzugsgebiete von Jade und Weser trennt, wobei ein Wasseraustausch zwischen Innenjade und Außenweser über das Hohe Weg-Watt stattfindet (Lang 2003). Entlang der Innenjade befinden sich am östlichen Ufer als Teil des Hohe Weg Watts bzw. des südlicher liegenden Solthörner Watts größere Wattflächen. Diese setzen sich in der Außenjade fort. Auf der Westseite der Innenjade sind erst ab der Hafeneinfahrt Hooksiel in nördlicher Richtung größere Wattflächen ausgeprägt, die bei Minsener Oog in das Ostfriesische Wattenmeer übergehen. Der Jadebusen mit einer Fläche von 160 km<sup>2</sup> bildet das südliche Ende der Jade-Bucht und ist durch den 4 km breiten Querschnitt zwischen Wilhelmshaven und Eckwarden mit der Innenjade verbunden. Der Jadebusen ist durch ausgeprägte Wattflächen charakterisiert. Die 20 km lange Rinne der Innenjade hat eine Wassertiefe zwischen 10 und 20 m (Dörjes et al. 1969).

Insgesamt ist die Morphologie des Jadesystems sehr dynamisch. Schnell ablaufende Veränderungen können eine Größenordnung von mehreren Metern Höhenänderung pro Jahr erreichen (IM+P & GeCon Geophysik GmbH 2014). Etwas ruhigere Verhältnisse mit geringerer Bandbreite der morphologischen Änderungen werden in den Flachwasser- und insbesondere Wattenbereichen angetroffen. Hier ist allerdings zu beachten, dass der Verlauf von Prielen und Baljen nicht statisch ist, sondern z.T. starken lokalen Veränderungen unterliegt (Seedorf & Meyer 1992). Dörjes et al. (1969) und Svenson et al. (2009) berichten vom Vorkommen subaquatischer Dünen in den Jaderinnen, die konstant durch die Strömungen umgelagert werden. Diese Dünen treten in unterschiedlicher Größe auf und bestehen aus Mittel- und Grobsand.

Ein Großteil der Ufer, insbesondere an der Westseite der Jade, ist durch Küstenschutzbauwerke gesichert. In diesen Bereichen ist die natürliche Morphodynamik stark eingeschränkt. Im Bereich von Minsener Oog wird die Lage der Inseln bzw. Sände durch Strombauwerke stabil gehalten. Eine weitere Einschränkung der natürlichen Morphodynamik stellen die Baggerungen in der Fahrrinne der Jade dar (BfG 2019). Das Jade-Fahrwasser schneidet in einigen Bereichen aufgrund der Vertiefungsprogramme seit den 1950er Jahren deutlich in die natürliche Sohle ein (IM+P & GeCon Geophysik GmbH 2014).

Die morphologischen Strukturen im unmittelbaren Vorhabenbereich wurden mittels SideScanSonar und Multibeam aufgenommen (Geo Ingenieurservice Nord-West 2019a, b, c). Auch hier zeigen sich morphologisch aktive Bereiche durch das Vorhandensein von Großrippeln.

In den Bauwerksbereichen sind Kolke ausgeprägt. Die Verdachtsflächen für Sabellaria-Riffe, die von Geo Ingenieurservice Nord-West 2019a, b, c) als besondere morphologische Strukturen anhand der SideScans identifiziert wurden, konnten im Rahmen der Untersuchungen nicht nachgewiesen werden (BioConsult 2020).

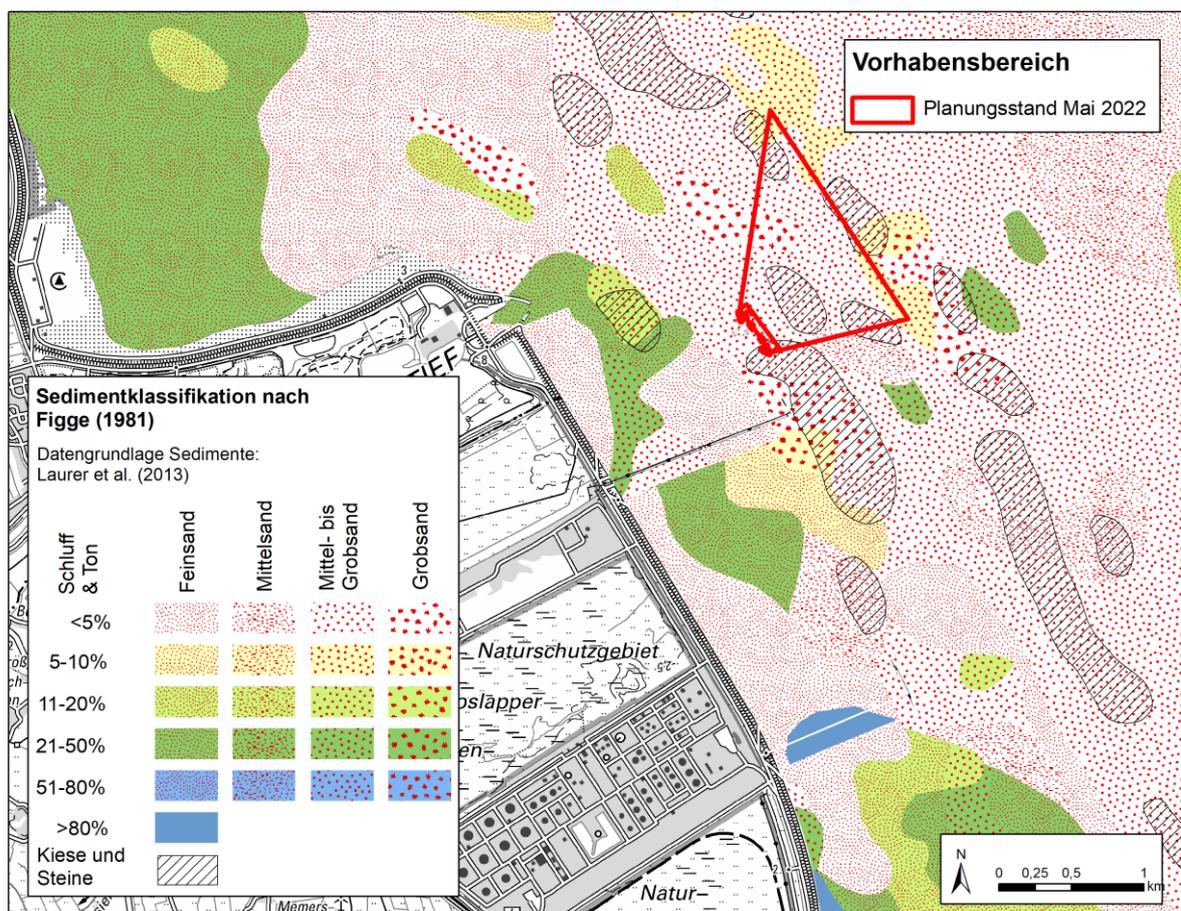
Die Morphologie ist durch die bestehenden Küstenschutzbauwerke (befestigter Deichfuß) sowie die bereits am Standort befindlichen Umschlagsbrücken anthropogen verändert.

### **Sedimente – Allgemeine Charakterisierung**

Die Sedimentstruktur des Jadesystems stellt sich heterogen dar. Es dominieren Sande unterschiedlicher Korngröße (Fein-, Mittel- Grobsand), daneben kommen aber auch schluffige bis tonige und kiesige bis steinige Sedimente vor. Die letztgenannten Fraktionen treten häufig in unterschiedlichen Anteilen als Beimengung zu den sandigen Sedimenten auf. Die Sedimentstrukturen des Jadesystems nach Laurer et al. (2014) zeigt Abbildung 8.1-4. Im Allgemeinen ist die Oberflächenverteilung der Sedimente die Folge des zeitlichen und räumlichen Zusammenwirkens von Strömung und Seegang in Abhängigkeit der Morphologie. In der stark durchströmten Innenjade kommen die größten Sedimente vor, die durch Mittel- und Grobsandzonen mit z.T. hohen Kies- und Schillanteilen gekennzeichnet sind, wobei die

Kiese anstehendes Pleistozän darstellen (Dörjes et al. 1969). Die Randbereiche der Rinnen zeichnen sich durch feinere Sedimente (mittelsandige Feinsande bis Silte) aus. Die Silte treten nach Dörjes et al. (1969) vorwiegend an den Watträndern der südlichen Innenjade und in den Rinnen des Jadebusens auf. Die Wattränder bestehen aus Fein- bis Mittelsanden.

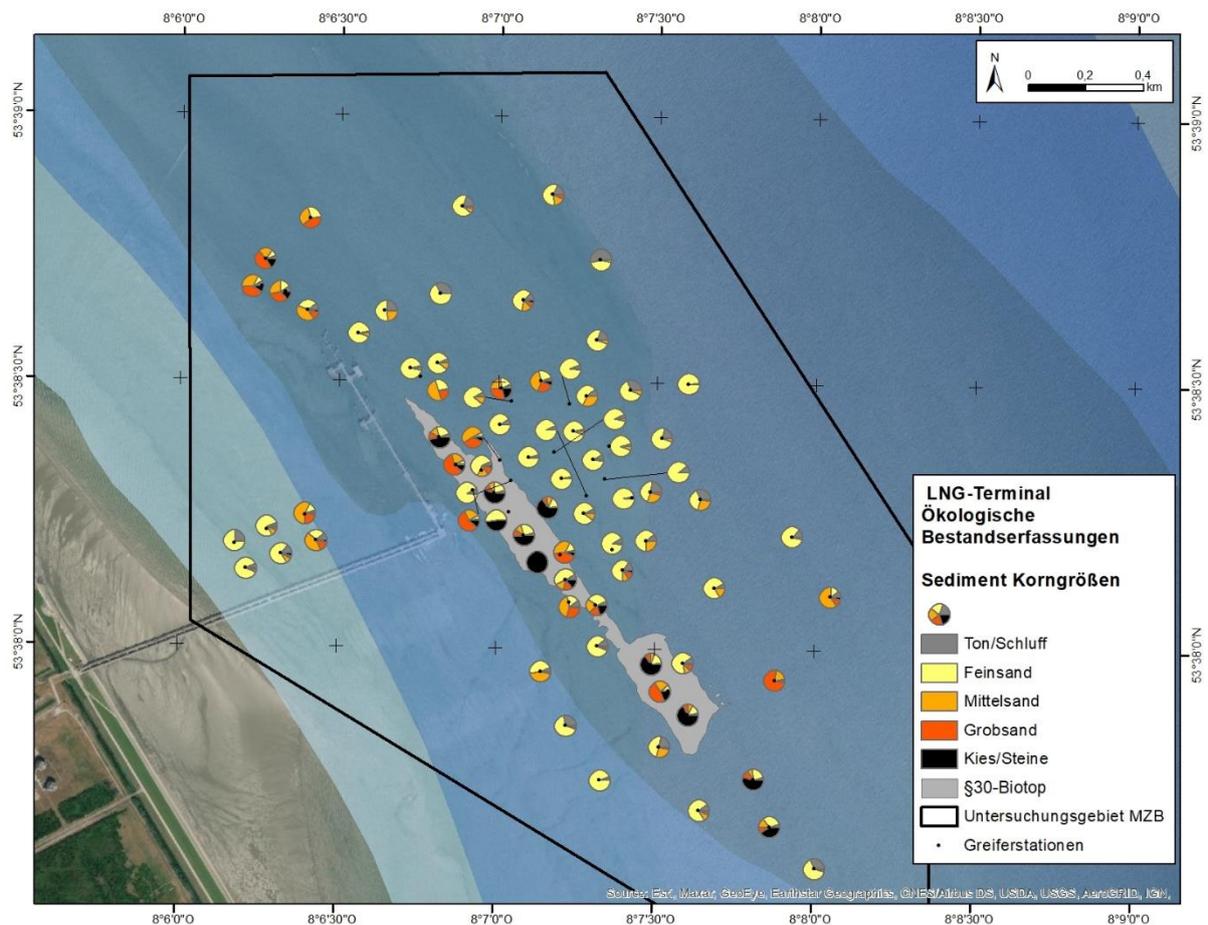
Die Sedimente der Watten lassen sich anhand ihres Sand- bzw. Ton-/Schluffanteils den drei Typen Sandwatt, Mischwatt und Schlickwatt zuordnen (Meyer & Ragutzki 1999, Ragutzki 1982). Da die Ablagerungsprozesse in den Wattgebieten durch einen in Richtung auf das Festland abnehmenden Energieeintrag charakterisiert sind, kommt es tendenziell zu einer küstenparallelen Anordnung zunehmend schluff- und tonreicherer Sedimente (Eitner & Ragutzki 1994, Flemming & Ziegler 1995). Insbesondere in den strömungsberuhigten Randbereichen des Jadebusens herrschen Sedimente mit einem hohen Schluff-/Tonanteil vor.



**Abbildung 8.1-4: Sedimente des Jadesystems (nach Laurer et al. 2014)**

### Sedimente – Vorhabensbereich

Aus dem unmittelbaren Vorhabensbereich liegen aktuelle Erkenntnisse zu den Sedimentstrukturen vor. Sedimentologische Untersuchungen haben im Frühjahr 2019 (15.-16.05.), im Herbst 2019 (07.-08.10.) und im Frühjahr 2020 (14.-15.05.) stattgefunden. Insgesamt liegen Ergebnisse aus Korngrößenanalysen von 78 Stationen vor, die vorhabenbezogen durchgeführt wurden (BioConsult 2020). Die Lage der Probenahmestationen und Zusammensetzung der Sedimente zeigt Abbildung 8.1-5.



**Abbildung 8.1-5: Korngrößenzusammensetzung der Sedimente im Vorhabenbereich**

Quelle: BioConsult (2020)

Die Korngrößenzusammensetzung an den 78 Stationen zeigt, dass die zuvor beschriebene Heterogenität der Sedimente auch kleinräumig innerhalb des Vorhabenbereiches zu beobachten ist (Abbildung 8.1-5). Das Gros der Stationen wird zwar von Feinsand dominiert, dem Ton-/Schluffanteile zwischen 5 und 15 % beigemischt sind; lokal kommen aber hiervon abweichende Sedimente vor. Höhere Ton-/Schluffanteile von >15 % kommen v.a. an den Stationen vor, die sich in Fahrwassernähe befinden oder im Flachwasser im Übergang zum Eulitoral liegen. Mittelsand ist in geringen Anteilen Bestandteil der meisten Stationen; als dominante Fraktion trat Mittelsand nur an sechs Stationen auf, die sich verteilt im untersuchten Gebiet befinden. Hohe Anteile (>50 %) an Grobsand mit Kies sind ebenfalls zu beobachten. Dies sind zum einen die überwiegenden Stationen des § 30-Biotops (graue Fläche in Abbildung 8.1-5) und zum anderen Bereiche, die sich in Verlängerung des § 30-Biotops entlang eines Bandes parallel zu Ufer und Fahrrinne befinden.

Die Wattflächen des Untersuchungsgebietes sind nur als schmaler Saum ausgebildet und vorwiegend als Mischwatten, z. T. aber auch als helle Sandwatten zu charakterisieren. Eulitoraluntersuchungen, die im Sommer/Herbst 2003 durchgeführt wurden, ergaben, dass im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes und im unmittelbaren Vorhabenbereich Mischwatt vorherrscht, welches in Richtung südlicher Untersuchungsraumgrenze in helles Sandwatt übergeht (BioConsult 2004). Aktuelle Biotoptypenkartierungen, die im unmittelbaren Vorhabenbereich durchgeführt wurden, haben diese Einschätzung bestätigt

(IBL Umweltplanung 2021). Wattflächen wurden als Vegetationsfreies Schlick-, Sand- Mischwatt kartiert, bei denen das Mischwatt vorherrschte (mündl. Mittlg. IBL; Abbildung 8.1-6).



**Abbildung 8.1-6: Wattflächen im Vorhabenbereich**

Quelle: IBL Umweltplanung 2021

### Schadstoffe in Sedimenten

In Sedimenten und dabei besonders in Sedimenten der Feinkornfraktion ( $< 63\mu\text{m}$ ) können sich Schadstoffe wie z. B. Schwermetalle akkumulieren. Für die gesamte Deutschen Bucht lässt sich aus Übersichtskartierungen (z.B. BSH 2016, 2017) ableiten, dass insgesamt von einer leicht erhöhten Belastungsintensität auszugehen ist, wobei für die Schwermetalle durchgehend ein abnehmender Trend zu beobachten ist (BSH 2016). Hinsichtlich der Nährstoffe ist ebenfalls von einem erhöhten Nährstoffgehalt des Sedimentes auszugehen, wie er derzeit für die gesamte Deutschen Bucht anzunehmen ist (z.B. BMU 2018).

Für das Jadesystem liegen Schadstoffmessungen aus der Fahrrinne (Baggerstrecken) und von den WSV-Unterbringungsstellen vor, die von der BfG (2019) 2015/2016 gemäß GÜBAK (Gemeinsamen Übergangsbestimmung zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern) untersucht wurden. Die chemischen Untersuchungen nach GÜBAK fokussieren auf solche Schadstoffe, die von besonderer Bedeutung für marine Arten und Lebensräume sind. Es wurden Verbindungen untersucht, die aufgrund ihrer Verwendung oder Entstehung (z. B. als Abbauprodukte und Metabolite) häufig vorkommen, sich im Sediment oder in der Biomasse anreichern, nur langsam abgebaut werden und/oder toxisch wirken. Die Belastungssituation der Innenjade stellt sich nach Untersuchungen der BfG (2019) als gering bis mäßig belastet im Vergleich zu den Sedimenten des Küstennahbereiches dar. Die Schwermetalle befanden bis auf wenige Einzelwerte für Kupfer unterhalb des GÜBAK-Richtwertes R1. Die nach GÜBAK zu bewertenden organischen Schadstoffen lagen unterhalb des Richtwertes R1.

Für Teile des Vorhabenbereiches liegen aktuelle Analyseergebnisse für ausgewählte chemisch-analytische Parameter gemäß GÜBAK vor. An insgesamt 20 Stationen wurden im Mai 2019 Sedimentproben entnommen und analysiert (Nowak 2019). An zwei Stationen wurde feinkörniges Sediment mit Feinkornanteilen  $< 63\mu\text{m}$  von 57,5 % bzw. 38,7 % angetroffen. An sechs weiteren Stationen betrug der Feinkornanteil zwischen 10 % und 15,8 %. Diese insgesamt 8 Proben wurden chemisch untersucht. An den übrigen Stationen wurde sandiges Material mit Feinkornanteilen unter 10 % angetroffen, für die Proben dieser Stationen wurde, entsprechend der Vorgaben der GÜBAK, auf weitere chemische Untersuchungen verzichtet.

Die Schadstoffbelastung in den 8 Proben vom Mai 2019 mit einem höheren Feinkornanteil war hinsichtlich einer Verbringung des Baggergutes im Gewässer unkritisch (Tabelle 8.1-6). Der Richtwert R2 wurde für alle Schadstoffe in allen Fällen eingehalten. Der Richtwert R1 für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) von 1,8 mg/kg TS wurde in einem Fall (3,049 mg/kg TS) überschritten. Für

Kohlenwasserstoffe wurde der Richtwert R1 von 200 mg/kg TS in fünf Fällen (Werte zwischen 206 - 284 mg/kg TS) geringfügig überschritten. Die Überschreitungen waren nach Nowak (2019) v.a. in der Korngrößenkorrektur aufgrund dem nur geringfügig über 10 % liegenden Feinkornanteil begründet. In der feinkörnigen Probe P03 überschreiten die Nährstoffe (Gesamt-Stickstoff) die R1/R2-Zuordnungswerte und fallen gemäß der Vorgehensweise der BfG in den Fall 2. Die Sauerstoffzehrungen waren alle als gering einzustufen. In den ökotoxikologischen Untersuchungen war keine Toxizität der Sedimente festzustellen.

**Tabelle 8.1-6: Klassifizierung der Ergebnisse gemäß GÜBAK**

Parameter	Einheit	Proben-Nr.	19-10475	19-10477	19-10482	19-10487
		Messstelle	P03	P05	P10	P15
aus der Originalsubstanz						
Fraktion <80 µm			57,5	10,2	12,4	10,3
TOC	% TS		1,5	0,37	0,29	0,25
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O <sub>2</sub> /kg TS		0,64	0,17	0,14	0,32
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS		0,16	0,026	0,028	<0,02
Phosphor	mg/kg TS		540	220	210	180
aus der Fraktion < 20 µm						
Arsen	mg/kg TS		25	28	25	28
Blei	mg/kg TS		46	48	47	50
Cadmium	mg/kg TS		0,4	0,3	0,4	0,4
Chrom	mg/kg TS		97	99	95	102
Kupfer	mg/kg TS		25	23	23	22
Nickel	mg/kg TS		39	39	38	40
Quecksilber	mg/kg TS		0,24	0,22	0,21	0,24
Zink	mg/kg TS		174	165	162	164
aus der Fraktion < 2 mm						
Polychlorierte Biphenyle (PCB)						
PCB Summe	µg/kg TS		3,635	<BG	<BG	<BG
Organochlorpestizide						
Pentachlorbenzol	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
Hexachlorbenzol	µg/kg TS		0,261	<BG	<BG	<BG
alpha-HCH	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDD	µg/kg TS		0,226	<BG	<BG	<BG
p-p DDE	µg/kg TS		0,417	<BG	<BG	<BG
p-p DDT	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
PAK (Sedimente)						
PAK EPA Summe	mg/kg TS		0,977	3,049	0,500	<BG
Kohlenwasserstoffe						
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS		89	284	250	243
Organische Zinnverbindungen						
Tributylzinn Kation	µg/kg TS		1	<1	<1	<1
aus dem Ökotox-Eluat						
mariner Algentest						
GmA			1	n.b.	n.b.	n.b.
pT-Wert			0	n.b.	n.b.	n.b.
Leuchtbakterientest						
GL			1	n.b.	n.b.	n.b.
pT-Wert			0	n.b.	n.b.	n.b.
Ammonium-Stickstoff (NH <sub>4</sub> -N)	mg/l		8,1	n.b.	n.b.	n.b.
aus dem Eluat (S4)						
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l		6	2,7	2,3	2,6
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l		0,2	0,25	0,16	0,22
Die markierten Parameter sind in der Übersicht korngößenkorrigiert auf die Fraktion <63 µm						
R1-Wert ist eingehalten -> Fall 1						
R2-Wert ist eingehalten -> Fall 2						
R2-Wert ist überschritten -> Fall 3						
R2-Wert für Wattenmeer ist überschritten, R2-Wert außerhalb des Wattenmeers ist eingehalten						

Quelle: Nowak (2019)

**Fortsetzung von Tabelle 8.1-6: Klassifizierung der Ergebnisse gemäß GÜBAK**

Parameter	Einheit	Proben-Nr.	19-10489	19-10490	19-10491	19-10492
		Messstelle	P17	P18	P19	P20
<b>aus der Originalsubstanz</b>						
Fraktion <80 µm			10,7	15,8	38,7	12,4
TOC	% TS		0,23	0,49	0,95	0,36
Sauerstoffzehrung nach 3 h	g O2/kg TS		0,2	0,71	0,53	0,29
Stickstoff (Gesamt-N)	% TS		<0,02	0,046	0,083	0,021
Phosphor	mg/kg TS		220	250	380	220
<b>aus der Fraktion &lt; 20 µm</b>						
Arsen	mg/kg TS		26	33	30	38
Blei	mg/kg TS		45	59	61	59
Cadmium	mg/kg TS		0,3	0,5	0,6	0,5
Chrom	mg/kg TS		98	98	90	103
Kupfer	mg/kg TS		22	24	25	24
Nickel	mg/kg TS		39	39	37	41
Quecksilber	mg/kg TS		0,21	0,32	0,35	0,26
Zink	mg/kg TS		151	185	176	192
<b>aus der Fraktion &lt; 2 mm</b>						
<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>						
PCB Summe	µg/kg TS		<BG	6,582	7,984	2,500
<b>Organochlorpestizide</b>						
Pentachlorbenzol	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
Hexachlorbenzol	µg/kg TS		<BG	<BG	0,879	<BG
alpha-HCH	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
gamma-HCH (Lindan)	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDD	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDE	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
p-p DDT	µg/kg TS		<BG	<BG	<BG	<BG
<b>PAK (Sedimente)</b>						
PAK EPA Summe	mg/kg TS		<BG	1,133	1,271	0,702
<b>Kohlenwasserstoffe</b>						
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS		206	133	116	226
<b>Organische Zinnverbindungen</b>						
Tributylzinn Kation	µg/kg TS		<1	1	5	<1
<b>aus dem Okotox-Eluat</b>						
<b>mariner Algentest</b>						
GmA			n.b.	n.b.	1	n.b.
pT-Wert			n.b.	n.b.	0	n.b.
<b>Leuchtbakterientest</b>						
GL			n.b.	n.b.	1	n.b.
pT-Wert			n.b.	n.b.	0	n.b.
Ammonium-Stickstoff (NH4-N)	mg/l		n.b.	n.b.	<0,4	n.b.
<b>aus dem Eluat (S4)</b>						
Stickstoff (Gesamt-N; TNb)	mg/l		2,9	1,8	1,9	1,9
Phosphor (Gesamt-P)	mg/l		0,34	0,12	0,12	0,24
Die markierten Parameter sind in der Übersicht komgrößenkorrigiert auf die Fraktion <83 µm						
R1-Wert ist eingehalten -> Fall 1						
R2-Wert ist eingehalten -> Fall 2						
R2-Wert ist überschritten -> Fall 3						
R2-Wert für Wattenmeer ist überschritten; R2-Wert außerhalb des Wattenmeers ist eingehalten						

Quelle: Nowak (2019)

**8.1.1.2.3 Hydrochemie**

**Salzgehalt**

Aufgrund des weitgehend fehlenden Oberwasserabflusses ist ein horizontaler Dichtegradient des Salzgehaltes in der Jade zu vernachlässigen. Selbiges gilt für eine vertikale Schichtung durch Salzgehalte.

Nach STANEV et al. (2015) (aus GÜBAK BfG 2019) ist die Wassersäule in der Jade annähernd komplett durchmischt, die Salzgehaltsunterschiede betragen < 0,1 PSU.

Die Jade weist im Gegensatz zu Elbe, Weser und Ems keinen nennenswerten Oberwasserzufluss auf und ist daher kein Ästuar, sondern eine Bucht. An den Pegeln in der Jade werden nach Auskunft des WSA Weser-Jade-Nordsee (Hr. Götschenberg) keine automatischen Leitfähigkeitsmessungen vorgenommen. In Jestaedt & Partner (2010) sind für die Jade Salzgehaltsmessungen der Jahre 1988 – 2009 an sieben Messpunkten vom Jadebusen (Vareler Tief) bis zur Außenjade (Minsener Oog) im Längsprofil der Jade zusammengestellt. Hiernach war im langjährigen Mittel eine leichte Salzgehaltsabnahme von Norden (30 und 31 PSU bei Minsener Oog) nach Süden (29 und 30 PSU im Jadebusen) festzustellen. Die Maximalwerte für die zwei Bereiche lagen zwischen 34 und 33 PSU, die Minimalwerte betragen 27 bis 23 PSU.

Aktuelle Salzgehaltsmessungen liegen durch die Überwachungsprogramme der Wasserkörper für die WRRL vor. Hier werden im Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ drei Stationen innerhalb der überblicksweisen und operativen Überwachung in annähernd 14-täglichen (Station JaBu\_W\_1) bzw. quartalsweisen (Stationen Jade\_W\_1 und Jade\_W\_2) Abständen beprobt und Nährstoffe sowie allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten gemessen. Die Daten wurden uns vom NLWKN (M. Reetz, schriftl.) zur Verfügung gestellt. Station Jade\_W\_1 liegt nördlich, Jade\_W\_2 südlich des Vorhabens, JaBu\_W\_1 befindet sich im Jadebusen. Die Kennwerte an den drei Stationen für den Zeitraum 2015 – 2019 sind in Tabelle 8.1-7 dargestellt. An der nördlichsten Station (Jade\_W\_1) betrug die Salinität durchschnittlich 32,4 und nahm bis zum Jadebusen (JaBu\_W\_1) auf 30,6 ab. Die gesamte Spannbreite der Werte lag zwischen minimal 26,8 und maximal 35,7.

**Tabelle 8.1-7: Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) der Salinität S (Sondennmessungen) an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019**

Station	N Werte	Mittel	Min	Max
Jade_W_1	59	32,4	29,5	35,7
Jade_W_2	10	31,2	29,4	32,3
JaBu_W_1	95	30,6	26,8	33,0

Quelle: Daten: NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl.

### Sauerstoff

Die Sauerstoffgehalte des Nordseewassers weisen einen ausgeprägten saisonalen Verlauf mit einem Minimum im Juli-September auf. In Bereichen mit thermohaliner Schichtung kann es in den Bodenschichten aufgrund der im Sommer vorhandenen Sauerstoffzehrung durch den bakteriellen Abbau organischer Substanz zu Mangelsituationen kommen. Sauerstoffmessungen aus dem Betrachtungsraum lagen durch den NLWKN für drei Stationen vor, die innerhalb des WRRL-Monitorings (s. Salzgehalt) beprobt werden. Die Kennwerte an den drei Stationen für den Zeitraum 2015 – 2019 sind in Tabelle 8.1-8 dargestellt.

**Tabelle 8.1-8: Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) des Sauerstoffgehaltes [mg/l] an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019**

Station	N Werte	Mittel	Min	Max
JaBu_W_1	119	9,1	4,6	13,0
Jade_W_1	21	10,0	7,8	13,1
Jade_W_2	14	10,1	7,8	12,8

Quelle: Daten: NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl. M. Reetz

Eine ausreichende Versorgung des Gewässers mit Sauerstoff ist eine Grundvoraussetzung für das Überleben, die Reproduktion und das Wachsen aquatischer Organismen. Ab <4 mg/l spricht man von einem reduzierten Sauerstoffgehalt (Sauerstoffmangel). Eine allgemeine gebräuchliche Definition von Sauerstoffmangel (Hypoxie) ist eine Konzentration gelösten Sauerstoffs von <2 mg/l bzw. ca. <30 % Sättigung (Diaz & Rosenberg 1995). Solche Sauerstoffdefizite führen zu (überwiegend noch subletalen) Beeinträchtigungen der aquatischen Fauna.

Bei der Beschreibung der Sauerstoffverhältnisse in Gewässern sind Angaben als Konzentration (mg/l) und in Sättigung (%) üblich. In der Jade lagen die mittleren Sauerstoffgehalte an allen drei Stationen zwischen 9,1 und 10,1 mg/l. Der Minimalwert im Zeitraum 2015 – 2019 betrug 4,6 mg/l an der Jadebusen-Station und der Maximalwert 13,1 mg/l an der nördlichsten Station. Für die dem Vorhaben nächstgelegenen Station Jade\_W\_1 standen nur 14 Messwerte zur Verfügung, die zwischen 7,8 mg/l und 12,8 mg/l lagen. Aufgrund der guten Durchmischung ist im Untersuchungsraum somit i.d.R. nicht mit Sauerstoffmangel-Situationen zu rechnen.

### Schwebstoffe

Die hohe Turbulenz im Wasserkörper des Jadesystems führt durch die damit verbundenen Umlagerungsprozesse zu einer zeitweise hohen Trübung durch in der Wassersäule befindliche Schwebstoffe. Die mittleren Schwebstoffgehalte im Jadesystem zeigen im Übergangsbereich von Außenjade zu Innenjade (Jade\_W\_1) fast doppelt so hohe Werte, wie im Jadebusen (JaBu\_W\_1) und im Bereich der Innenjade (Jade\_W\_2). Zu berücksichtigen ist hier allerdings die unterschiedliche Anzahl der Messungen.

**Tabelle 8.19: Mittlere Konzentrationen an Schwebstoffen (mg/l) in Wasserproben in der Jade für den Zeitraum 2015 –2019**

Station	SPM (mg/l)	n Messungen
JaBu_W_1	33,75	118
Jade_W_1	62,90	61
Jade_W_2	34,26	15

Quelle: Daten: NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl. M. Reetz

## Nährstoffe

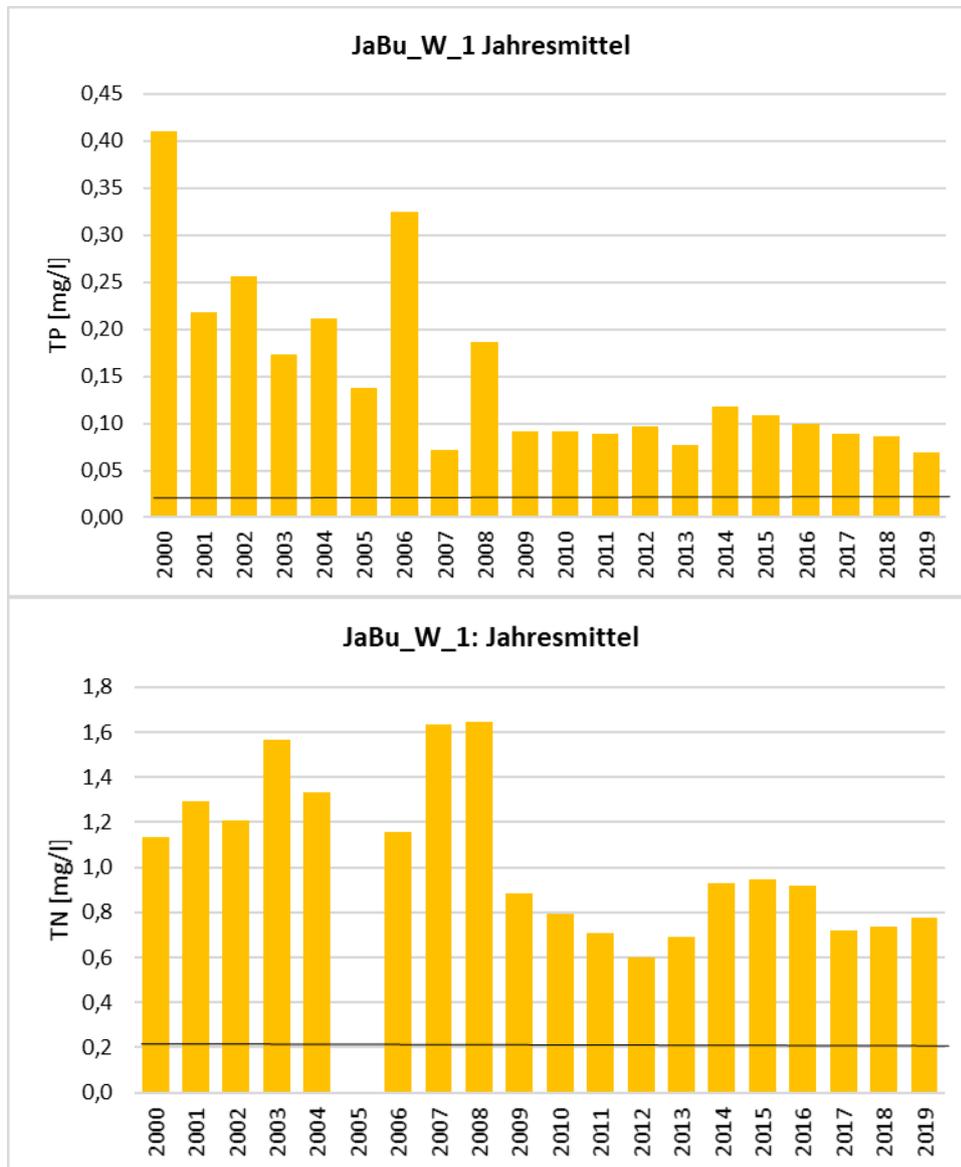
Eutrophierung ist ein Faktor, der die Qualität des Ökosystems bestimmt und sich in einer erhöhten Primärproduktion als Folge hoher Nährstoffkonzentrationen ausdrückt. Zu den Nährstoffen zählen, neben Kohlenstoff sowohl organische als auch anorganische Phosphor- und Stickstoffverbindungen. Die in löslicher Form vorliegenden Phosphat-, Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Verbindungen werden auch als anorganische Nährsalze bezeichnet. Zu den organischen Nährstoffen zählen u.a. Harnstoff und Aminosäuren sowie organische Phosphorverbindungen. Für Gesamt-Phosphor und Gesamt-Stickstoff werden sowohl die anorganischen Nährsalze als auch die organischen und partikulären Nährstoffkomponenten als Summenparameter erfasst. Phosphat, Stickstoff und Silikat sind wesentliche Bausteine des Phytoplanktons, welches wiederum die Basis des marinen Nahrungsnetzes bildet.

Bereits seit den 1980er Jahren werden durch die OSPAR-Kommission Strategien zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Meeresgewässer entwickelt. Das Ziel war, bis zum Jahr 2000 eine Halbierung der Nährstoffeinträge, bezogen auf das Jahr 1985, zu erreichen. Nach OSPAR sollte im Jahr 2010 eine gesunde Meeresumwelt hergestellt sein, in der Eutrophierung nicht mehr auftritt. Die Ziele der Nordsee-schutzkonferenzen wurden bis 2010 für Phosphor, nicht jedoch für Stickstoff erreicht. Der größte Bereich der Deutschen Bucht wird derzeit von OSPAR weiterhin als Eutrophierungs-Problemgebiet eingestuft und nach MSRL die Belastung „Anreicherung mit Nährstoffen“ mit „nicht gut“ bewertet (BMU 2018). Die Nährstoffbilanz für die Deutsche Bucht wird von grenzüberschreitenden Nährstoffimporten v.a. über die großen Flüsse (Rhein, Maas, Ems, Weser, Elbe) bestimmt, deren Frachten entweder direkt in die Küstengewässer fließen oder indirekt über Residualströmungen von Frankreich, Belgien und den Niederlanden transportiert werden. Weitere z.T. beträchtliche Einträge erfolgen über eine atmosphärische Deposition. In der südlichen Nordsee nehmen die Nährstoffkonzentrationen tendenziell von Südwest nach Nordost, infolge einer Zumischung von nährstoffreichem Küstenwasser aus den angrenzenden Ländern, zu (Brockmann et al. 2017).

Auch im Wattenmeer und den angrenzenden Küstengewässern sind zu hohe Nährstoffkonzentrationen und die damit verbundenen Eutrophierungsprozesse ein Hauptfaktor für die Verfehlung eines guten ökologischen Zustands (WRRL) bzw. guten Umweltzustands (MSRL). Für Stickstoff wurde gemäß § 14 OGewV (Novelle 2016) ein Bewirtschaftungszielwert festgelegt, der für die in die Nordsee einmündenden Flüsse 2,8 mg/l Gesamtstickstoff beträgt. Die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme in den Flussgebietseinheiten richten sich zum Schutz der Meeresgewässer an diesem Zielwert aus. Im 5-jährigen Mittel der Periode 2011 – 2015 hielt nur der Rhein mit 2,7 mg/l diesen Zielwert ein; der höchste Wert wurde in der Ems mit 4,7 mg/l gemessen (BMU 2018 Indikatorblatt).

Die Nährstofffrachten in den Jadebusen und das angrenzende Küstenmeer der Jade resultieren zum einen aus Einträgen aus dem Einzugsgebiet selber und zum anderen aus Einträgen aus benachbarten Gebieten des Wattenmeeres. Neben dem Jadefluss münden eine größere Anzahl weiterer Fließgewässer in Jadebusen und Binnenjade ein, deren Nährstoffkonzentrationen im gesamten Einzugsgebiet erhöht sind (Bormann & Neumann 2015). Der überwiegende Teil der Nährstoffe stammt - wie in anderen Küstengewässern auch - aus der Landwirtschaft. In Abbildung 8.1-7 sind die mittleren Konzentrationen (Jahresmittel) an Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff für die Station JaBu\_W\_1 dargestellt, die im Zeitraum 2000 bis 2019 annähernd 14-täglich beprobt wurde. Für Gesamtphosphor ist zwischen 2000 bis 2008 bei größeren interannuellen Schwankungen generell eine Abnahme der mittleren Konzentration von 0,41 mg/l (2000) auf 0,19 mg/l (2008) zu erkennen. Im Folgezeitraum ist keine weitere Abnahme festzustellen, sondern die Werte liegen bei insgesamt geringeren interannuellen Variationen zwischen 0,12 und 0,07 mg/l. Für Gesamtstickstoff ist im Zeitraum 2000 bis 2008 keine Abnahme der mittleren Konzentrationen festzustellen und die Werte schwanken zwischen 1,6 und 1,1 mg/l. Erst nach 2008 ist ein stetiger Rückgang der Konzentrationen bis 2013 von 1,6 auf 0,7 mg/l zu beobachten. Nach 2013

steigen die Werte wieder an, verbleiben aber mit maximal 0,9 mg/l auf einem niedrigeren Niveau. Sowohl die Gesamtphosphor- als auch die Gesamtstickstoffwerte liegen deutlich über dem Hintergrundwert der OGeWV 2016, welcher für den sehr guten Zustand repräsentiert.

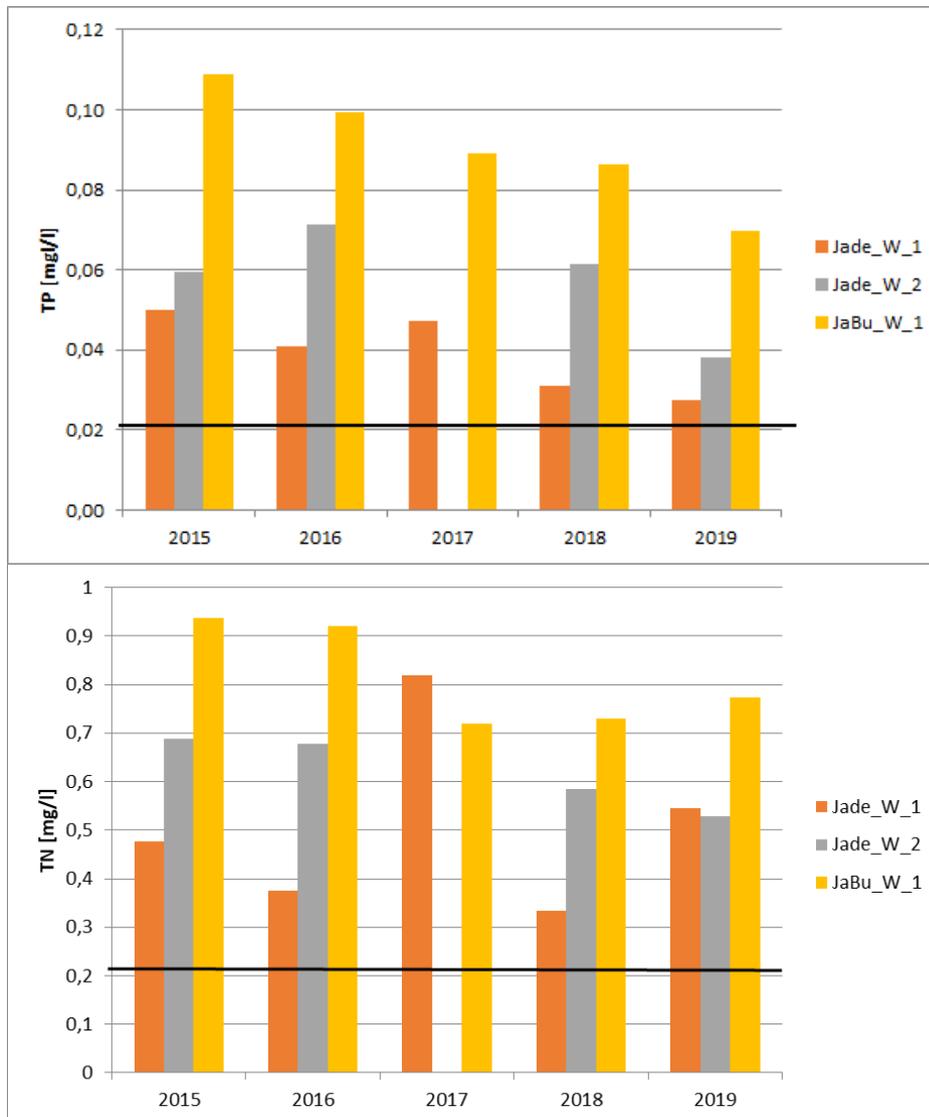


**Abbildung 8.1-7: Mittlere Konzentration (Jahresmittel) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2000-2019**

Erläuterung: die schwarzen Linien kennzeichnen die Hintergrundwerte nach Anlage 7 OGeWV 2016  
Quelle: Daten NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl. M. Reetz

Trotz des geringen Oberwasserzuflusses ist auch im Jadesystem ein räumlicher Gradient mit abnehmenden Konzentrationen (Jahresmittel 2015 – 2019) vom Jadebusen in Richtung offener Nordsee zu beobachten (Abbildung 8.1-8). Im Jadebusen (JaBu\_W\_1) finden sich sowohl höhere Phosphor- als auch Stickstoff-Konzentrationen als in Innenjade (Jade\_W\_2) und Außenjade (Jade\_W\_1). Alle Messwerte befinden sich aber weiterhin oberhalb der Hintergrundwerte nach WRRL (Anlage 7, schwarze Linie in Abbildung 8.1-8, deren Einhaltung den Übergang zum sehr guten Zustand für Phosphor und

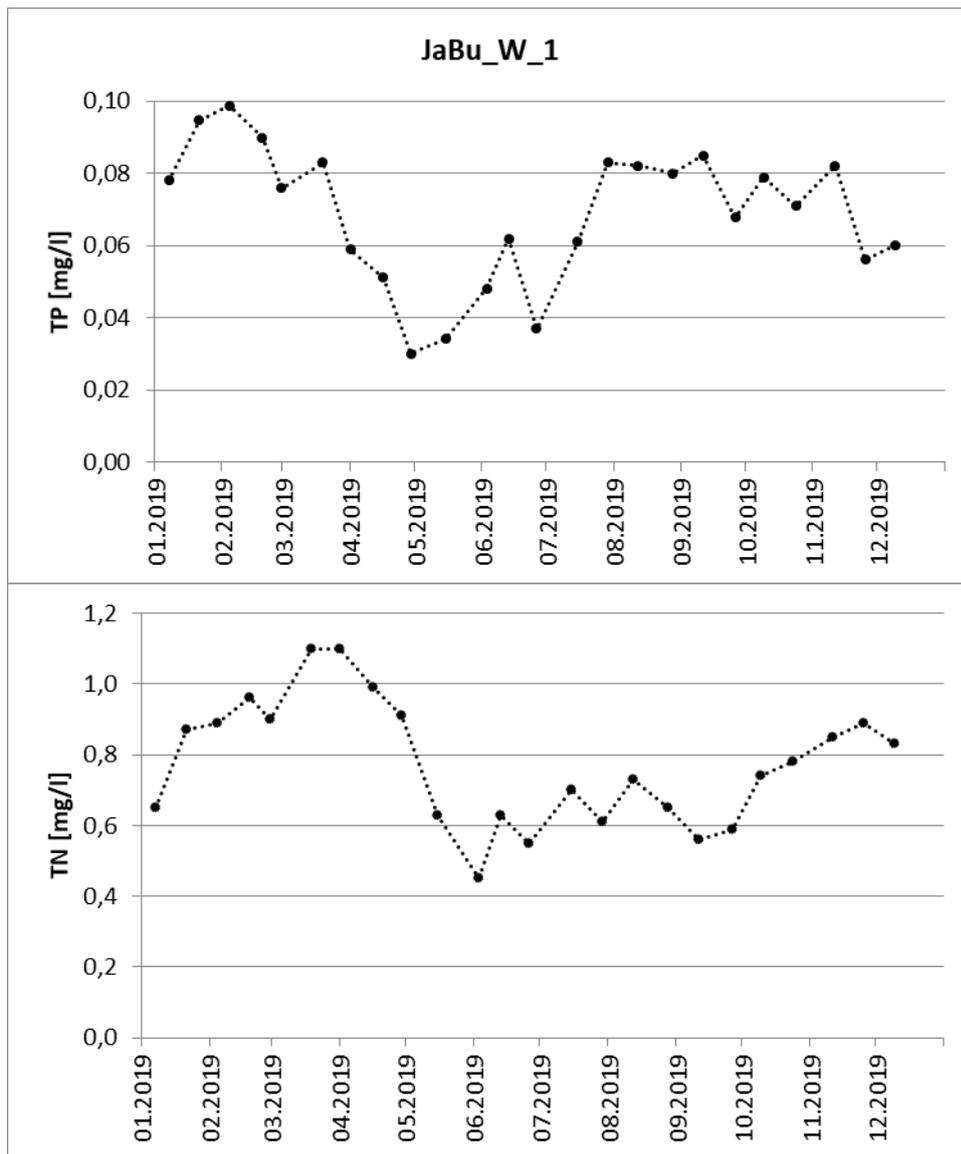
Stickstoff widerspiegeln würde und hierdurch die Entwicklung eines guten ökologischen Zustands der biologischen Qualitätskomponenten erlauben würde.



**Abbildung 8.1-8: Mittlere Konzentration (Winterwerte) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2019**

Erläuterung: die schwarzen Linien kennzeichnen die Hintergrundwerte nach Anlage 7 OGewV 2016  
Quelle: Daten NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl. M. Reetz

Die Verteilung der biologisch verfügbaren Nährstoffe unterliegt einer saisonalen Veränderung durch Strömungen, Abbau, Remineralisierung, Denitrifizierung oder Remobilisierung. Der typischerweise vorhandene Jahrgang der Nährstoffkonzentrationen mit höchsten Konzentrationen am Ende des Winters und einer Abnahme mit beginnendem Algenwachstum im Frühjahr kann auch in der Jade beobachtet werden (Abbildung 8.1-9).



**Abbildung 8.1-9: Konzentration an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an Station JaBu\_W\_1 für das Jahr 2019**

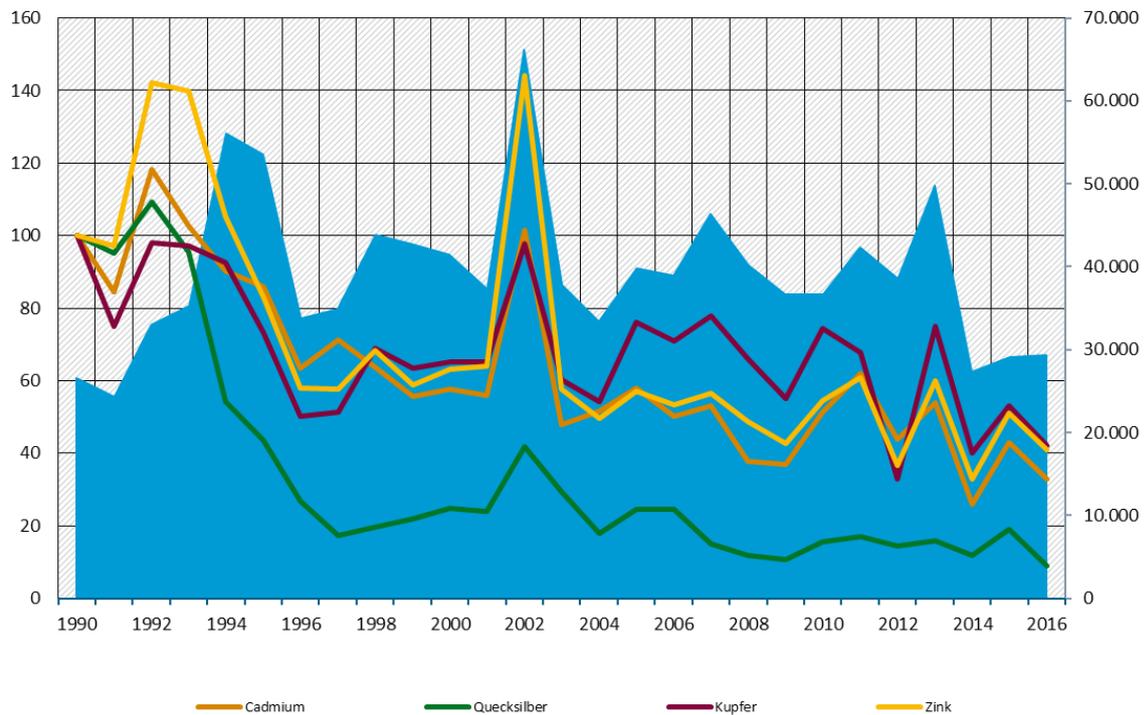
Quelle: Daten NLWKN Brake-Oldenburg, schriftl. M. Reetz

### Schadstoffe

Der Eintrag von Schwermetallen in deutsche Küstengewässer erfolgt größtenteils über die Flüsse. Entsprechend nehmen die Schwermetallbelastungen im Wasser und in den Sedimenten mit zunehmender Entfernung zur Küste und den Mündungen von Elbe und Weser ab (Loewe 2009, Loewe et al. 2013). Belastungsschwerpunkte sind die innere Deutsche Bucht und das Elbeästuar, aber auch in den Mündungsgebieten von Weser und Ems wurden in der Vergangenheit erhöhte Konzentrationen nachgewiesen.

Bei den Schwermetallen stehen Cadmium, Blei und Quecksilber als prioritäre gefährliche Schadstoffe gemäß WRRL im Fokus. Die Anliegerstaaten der Nordsee vereinbarten, die Einträge über alle Eintragspfade bis zum Jahr 2020 um mindestens 70 Prozent (%) gegenüber dem Basisjahr 1986 zu senken. In Abbildung 8.1-10 sind prozentuale Einträge gemessen am Stand 1990 von Cadmium, Quecksilber, Kupfer und Zink über die deutschen Zuflüsse in die Nordsee dargestellt. Die Einträge werden maßgeblich

vom Abfluss bestimmt; tendenziell ist aber eine Verringerung über den Zeitraum 1990 bis 2016 ersichtlich.



**Abbildung 8.1-10: Schwermetalleinträge (in %, linke y-Achse) über die deutschen Flüsse in die Nordsee im Vergleich zum jährlichen Abfluss (Mio. m<sup>3</sup> Wasser/Jahr, rechte y-Achse)**

Quelle: Umweltbundesamt 2017, Daten der Bundesländer und der Flussgebietsgemeinschaften - Berichterstattung an die OSPAR-Kommission; Datenstand 2016  
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/nordsee/flusseintraege-direkte-eintraege-in-die-nordsee#deutlich-weniger-schwermetalle>

Für die meisten organischen Schadstoffe ist die Elbe die Haupteintragsquelle für die Deutsche Bucht. Generell nehmen die Schadstoffgehalte mehr oder minder schnell von der Küste zur offenen See hin ab. Die höchsten Schadstoffkonzentrationen werden in der Deutschen Bucht nicht mehr für klassische, lipophile Schadstoffe beobachtet, sondern für „moderne“, eher polare und persistente Pestizide. Deren räumliche Verteilung gibt klare Hinweise darauf, dass die großen in die südliche Nordsee entwässernden Flüsse als Haupteintragsquellen zu sehen sind (BMU 2018).

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 8 OGeWV (2016) aufgeführten Umweltqualitätsnormen, die überwiegend in der Wasserphase und zum Teil in Biota bzw. in Schwebstoffen gemessen werden (s. Anlage 8). Die aktuelle Bewertung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2021 - 2027) des chemischen Zustands nach WRRL ergibt für den Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer eine Überschreitung der UQN nach Anlage 8 der OGeWV (2016), sodass sich der Wasserkörper in einem nicht guten chemischen Zustand befindet (FGG Weser 2020). Die Überschreitung ist auf ubiquitäre Schadstoffe in Biota (Quecksilber, Bromierte Diphenylether) sowie auf den ubiquitären Schadstoff Benzo(ghi)perylen in der Wasserphase zurückzuführen (Messung 2017, NLWKN Hildesheim, Fr. Minuth, schriftl.). Nach den Handlungsanweisungen der LAWA (2019) ist zur Zeit auch eine Überschreitung der UQN bei ubiquitären Stoffen als für den chemischen Zustand mit „nicht gut“ zu bewerten. Zukünftig soll eine differenzierte Bewertung erfolgen, die noch in Überarbeitung ist.

Die flussgebietsspezifischen Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (2016), welche zur Beurteilung des ökologischen Zustands herangezogen werden, befinden sich nach Bewertung für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2021 - 2027) in einem guten Zustand (FGG Weser 2020).

### **8.1.1.3 Beschreibung des Bestandes - landseitiger Teil**

Das landseitige Untersuchungsgebiet ist von einem Grabennetz durchzogen. Parallel zum Seedeich verläuft ein tidebeeinflusster Flussmarschgraben, der in Richtung Norden in das Hooksielener Binnentief entwässert. An den Flussmarschgraben angeschlossen ist ein Raster weiterer Gräben, die für die Entwässerung des Untersuchungsgebietes sorgen. Des Weiteren befinden sich zwei kleinere, naturnahe, nährstoffreiche Stillgewässer im Gebiet. In sämtlichen Gewässern des Untersuchungsgebietes herrschen eutrophe Verhältnisse vor.

### **8.1.1.4 Bewertung des Bestandes**

Die Beurteilung des Umweltzustandes für das Schutzgut Wasser - Oberflächenwasser (und Sedimente) erfolgt mittels einer fünfstufigen Bewertung angelehnt an BfG (2011), mit Blick auf den historischen Referenzzustand.

Mit Ausnahme der Herstellung einer geschlossenen Deichlinie nach Abschluss der umfangreichen Maßnahmen zur Landgewinnung, lassen sich größere Veränderungen im Jade-System mit Gründung der Stadt Wilhelmshaven und der anschließenden Entwicklung der verschiedenen Hafenanlagen, Landgewinnungsmaßnahmen und des sukzessiven Ausbaus der Zufahrt in der Innen- und Außenjade terminieren. Dies begann etwa zum Ende des 19. Jahrhunderts und setzte sich schrittweise bis heute fort bzw. wird aktuell durch die Planungen weiterer Hafen-/Industrieanlagen fortgesetzt. Idealerweise müsste folglich das Ende des 19. Jahrhunderts als Referenzzeitraum festgelegt werden, wobei aus diesem Zeitraum nur wenige Vergleichsdaten vorliegen.

Folgende Kriterien werden bei der Bewertung des Ist-Zustandes berücksichtigt:

- Hydrologie
- Hydromorphologie
- Wasserbeschaffenheit
- Schadstoffe im Gewässersediment

Für die im terrestrischen Teil des Untersuchungsgebietes gelegenen Gewässer sind die angeführten Bewertungskriterien nicht zielführend. Für das Schutzgut Wasser im terrestrischen Teil wird daher auf die Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen nach Drachenfels (2012) Bezug genommen. Dem Bewertungsverfahren liegen die Kriterien Regenerationsfähigkeit, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit und Gefährdung zugrunde.

### **Hydrologie**

Die Bewertung des Ist-Zustandes für den Teilaspekt Hydrologie wird anhand der Parameter Gewässerzustand, Tidedynamik und Wasserstand vorgenommen (BfG 2011).

Der Zeitraum 1907 bis 1957 ist als erste wesentliche Eingriffsperiode in den Gewässerzustand zu charakterisieren. In diesem Zeitraum erfolgten die Süd- bzw. Süd-Ost-Erweiterung von Wilhelmshaven, die Festlegung der Insel Minsener Oog und die Eindeichung des Heppenser Grodens. Einen Eindruck der

morphologischen Struktur den Innenjade vor dem Ausbau zur Schifffahrtsstraße gibt die abgebildete Seekarte aus dem Jahr 1907 (Abbildung 8.1-11).

Die zweite Eingriffsperiode im Zeitraum seit 1957 ist durch eine dichte Abfolge morphologisch bedeutender anthropogener Eingriffe in die Struktur der Innenjade geprägt. Im Einzelnen wurden v.a. die folgenden Veränderungen vorgenommen:

- Eindeichung des Rüstersieler Grodens mit Verlegung der Maade und dem Bau des neuen Siels, Eindeichung des Voslapper Grodens,
- Stufenweise Vertiefung des Fahrwassers von SKN – 12 m auf SKN – 18,5 m,
- Gestaffelte Installation von insgesamt 4 Umschlagsanlagen und es JadeWeserPorts,
- Sektorielle Verlegung (Begradigung) des Fahrwassers.

Der Gewässerzustand des Untersuchungsgebietes stellt sich zweigeteilt dar. Auf der einen Seite stehen die Flächen östlich des Jedefahrwasser, die neben den Flachwasserbereichen ausgeprägte Watten und Rinnenstrukturen enthalten, die der natürlichen Dynamik unterliegen. Zur Lage des Jedefahrwassers im Untersuchungsraum s. Abbildung 8.1-1. Die Charakteristik dieses Teilraumes als mesotidales Wattgebiet mit vorherrschend Sandwatt ist über die Zeit erhalten geblieben. Der Bereich ist anthropogen nur sehr gering beeinflusst und wird daher mit der **Wertstufe 5 (sehr hoch)** bewertet. Auf der anderen Seite stehen das regelmäßig unterhaltene Jade-Fahrwasser (Baggerschwerpunkte km 8,0 bis 10,5 sowie km 18 bis 24; BfG 2019) sowie die oben angeführten Eingriffe entlang der Westseite der Innenjade. Der Gewässerzustand ist hier durch Ausbau- und/oder Unterhaltungsbaggerungen (Fahrwasser sowie Liegewannen und Zufahrtbereich der Häfen und Industrieanlagen), Sandentnahmen, Hafenanlagen, Uferbefestigungen etc. in seinem Zustand fixiert und festgelegt. Die gesamte Westseite der Innenjade ist anthropogen überprägt und erhält die **Wertstufe 3 (mittel)**.

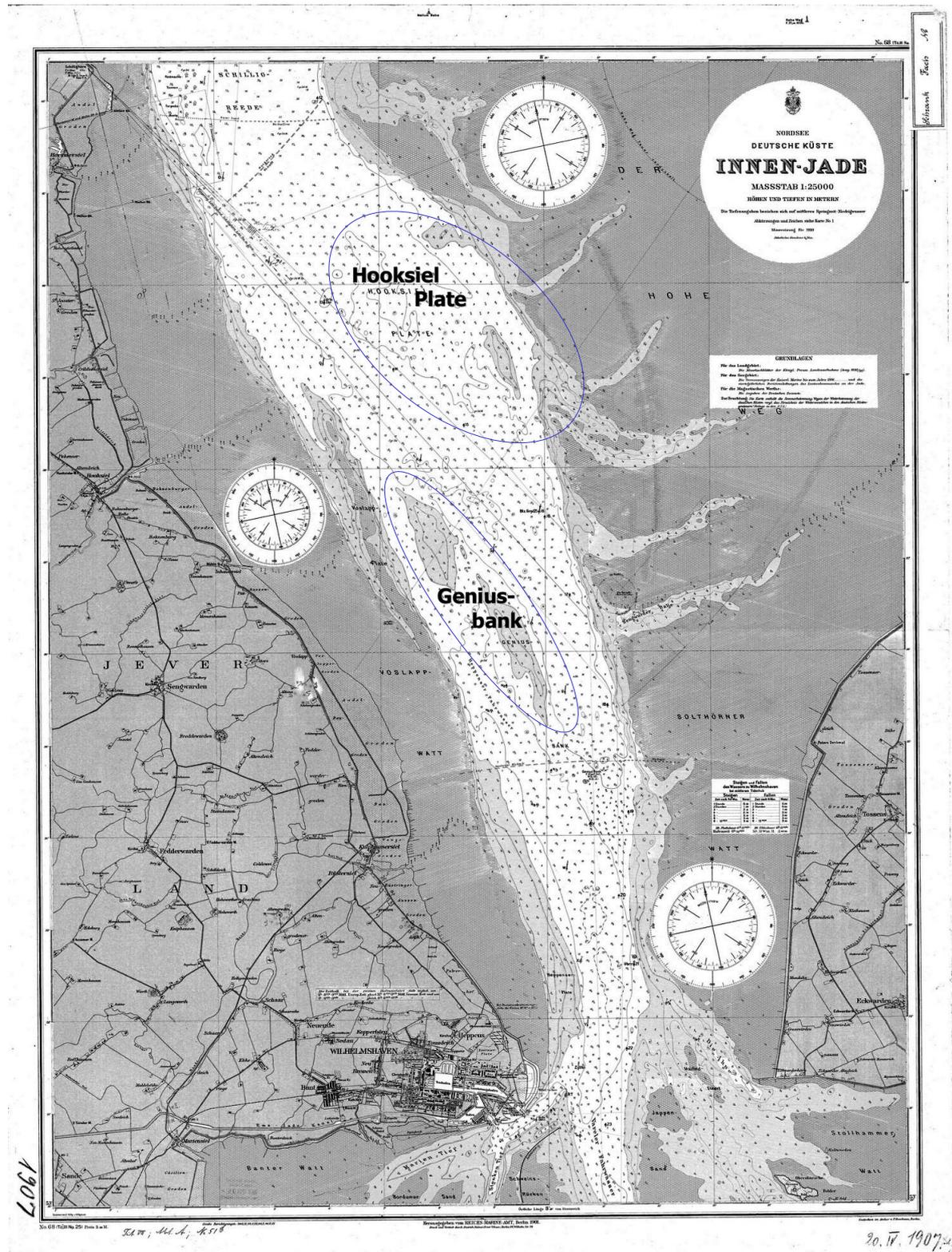
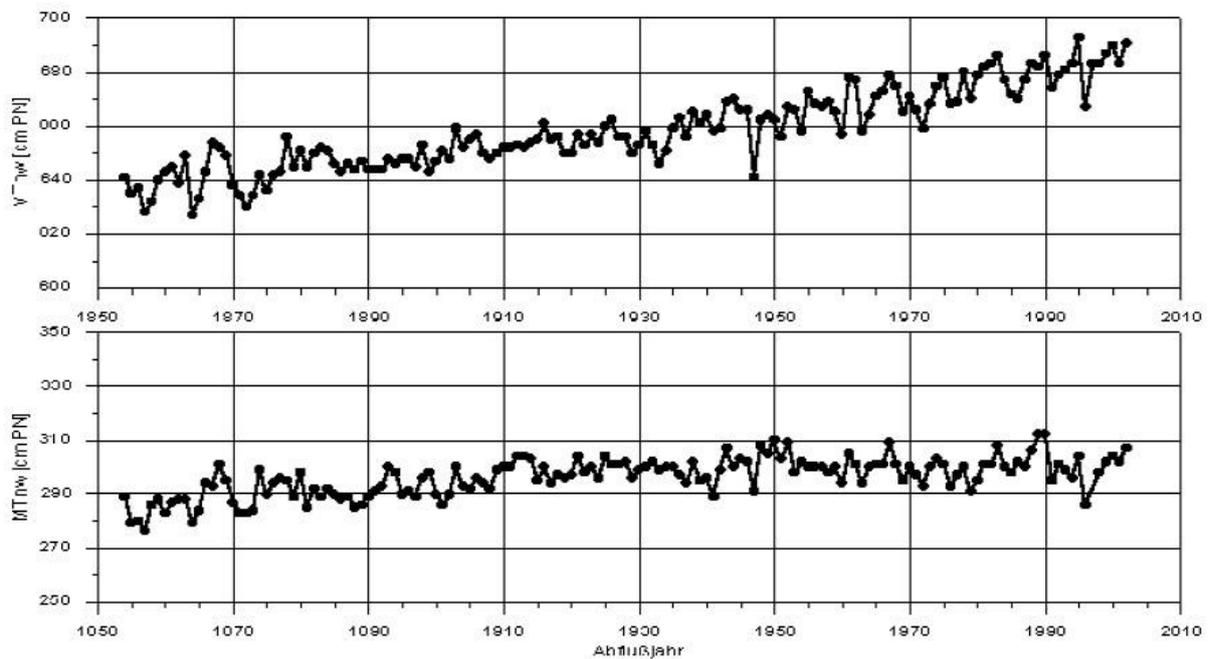


Abbildung 8.1-11: Seekarten der Innenjade aus dem Jahr 1907

Hinsichtlich der Entwicklung bzw. Veränderung der Tidedynamik im Bereich der Innenjade kann auf Pegelaufzeichnungen am Pegel Alter Vorhafen in Wilhelmshaven zurückgegriffen werden, die – mit zunehmender Informationsdichte – seit 1853 aufgezeichnet werden. Eine von Frels (1995) vorgenommene Auswertung der Wasserstände am Pegel Wilhelmshaven Alter Vorhafen ergibt einen nahezu gradlinigen Anstieg des mittleren Tidehochwassers um 29 cm in 100 Jahren. Zusammen mit einem

nahezu gleichbleibenden Tideniedrigwasserwert ergibt sich hieraus ein Anstieg des Tidehubs um 26 cm in 100 Jahren (s.a. Abbildung 8.1-12).



**Abbildung 8.1-12: Veränderung des MThw (oben) und des MTnw (unten) am Pegel Wilhelmshaven Alter Vorhafen zwischen 1853 und 2002**

Quelle. Götschenberg (2003)

Bei einer vergleichenden Betrachtung der mittleren Tidekurven von 1966 und 1996 wird deutlich, dass v.a. im Flutast eine Veränderung in Richtung Sinuskurve stattgefunden hat. Diese Entwicklung geht mit einer Reduzierung der maximalen Tidesteigggeschwindigkeit um nahezu 10 % einher (Frels 1995). Die Laufzeitdifferenzen zwischen dem Pegel Alte Mellum und dem Pegel Wilhelmshaven Alter Vorhafen haben nach Götschenberg (2003) im Zeitraum seit 1957 eine deutliche Veränderung erfahren. Sowohl die Laufzeitdifferenz der Hochwasserwelle als auch die der Niedrigwasserwelle hat sich um etwa 20 Minuten verkürzt. Dies entspricht einer Steigerung der Fortschrittsgeschwindigkeit der Hochwasserwelle um rund 50 % und der Niedrigwasserwelle um rund 100 %.

Angelehnt an den Bewertungsrahmen der BfG (2011) wird dem Parameter Tidedynamik die **Wertstufe 4 (hoch)** zugeordnet. Wie oben dargelegt, sind zwar im Zeitraum 1853 bis heute Änderungen in der Tidedynamik zu verzeichnen (Anstieg des mittleren Tidehochwassers um 29 cm und des Tidehubs um 26 cm in 100 Jahren, Veränderung der Laufzeitdifferenzen). Diese fallen jedoch, auch im Vergleich mit den anderen deutschen Ästuaren, vergleichsweise moderat aus.

Der Parameter Wasserstand ist von den oben beschriebenen Ausbaumaßnahmen und den Änderungen in der Tidedynamik beeinflusst. Durch die Herstellung einer vergleichsweise einheitlichen und durchgehenden hydraulisch leistungsfähigen Rinnenstruktur in der Innenjade durch die Befestigung von Minseiner Oog und der daraus resultierenden Unterbindung von Platenwanderungen nördlich der Innenjade sowie durch den Ausbau des Jedefahrwassers kommt es zu einer Strömungsbündelung bei gleichzeitiger Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten im Fahrwasserbereich. Verstärkt wird dieser Effekt durch Eindeichungen sowie Brücken- und Hafengebäude. Analog zum Parameter Gewässerzustand wird der Wasserstand zweigeteilt bewertet. Die Flächen östlich des Jade-Fahrwassers sind demnach wenig verändert und werden der **Wertstufe 5 (sehr hoch)** zugeordnet. Das vertiefte und regelmäßig

unterhaltene Fahrwasser sowie die Westseite der Innenjade mit diversen Zufahrten und Liegewannen der Häfen und Brücken sind in ihrem Wasserstand deutlich verändert. Ihnen wird die **Wertstufe 3 (mittel)** zugeordnet.

### **Hydromorphologie**

Der Begriff „Hydromorphologie“ beschreibt die durch wechselseitige Beeinflussung geprägte Beziehung zwischen dem Sedimenthaushalt und den Gewässerstrukturen auf der einen Seite und dem Wasserhaushalt bzw. Tidenregime auf der anderen Seite. Der Schwerpunkt liegt beim Bewertungsrahmen Hydromorphologie auf dem Sedimenthaushalt und den hydromorphologischen Strukturen (BfG 2011). Für das Teilverfahren Küste sind die folgenden Bewertungskriterien zu berücksichtigen: Grundriss, Längsprofil, Feststoffhaushalt, Sublitoral/Gewässerbett, Eulitoral inkl. Uferlinie/Ufer, Supra- und Epilitoral/Aue/Marsch. Die Bewertungskriterien werden nachfolgend zusammenfassend beschrieben und bewertet.

Die östlich des Jedefahrwassers gelegenen Teile des Untersuchungsgebietes haben in der Vergangenheit nur geringe Veränderung der hydromorphologischen Hauptparameter gegenüber den Referenzbedingungen erfahren. Der Grundriss der Gewässerstrukturen ist naturnah ausgeprägt, Die Eulitoralflächen und die Sublitoralflächen der Rinnenstrukturen unterliegen einer weitgehend ungestörten Dynamik. Das Gewässerprofil unterliegt durch Sedimentumlagerungen einem stetigen Wandel. Insgesamt entsprechen die für das Teilgebiet relevanten hydromorphologischen Parameter in ihrer Ausprägung weitgehend der Referenz. Die Hydromorphologie wird für die Flächen östlich des Fahrwassers mit der **Wertstufe 5 (sehr hoch)** bewertet.

Die Charakteristik des westlichen Teils des Untersuchungsgebietes mit dem Jedefahrwasser ist durch eine Vielzahl direkt und indirekt anthropogen veränderter Teilbereiche geprägt. Große Teile sind durch Eindeichung und die Ausbauten der Fahrrinne gegenüber der historischen Referenz deutlich verändert. Von den um 1900 vorhandenen Eulitoralflächen sind ca. 68 % durch Eindeichung verloren gegangen. Durch die sukzessive Erhöhung der Querschnittsfläche der Rinne und der Wassertiefen wurden das ehemals eher breite und flache Profil der Jade in eine V-förmige Struktur umgewandelt. Im Ergebnis zeigt sich eine vergleichsweise einheitliche und durchgehende hydraulisch leistungsfähige Rinnenstruktur in der Innenjade. Dies hat, neben der Strömungsbündelung, ein deutlich verändertes Sedimentations-/Erosionsgeschehen mit Ausbildung von Rückenstrukturen in mehreren Abschnitten der Innenjade in den Seitenbereichen außerhalb des Fahrwassers zur Folge. An anderen Stellen ging die Strukturierung der Querprofile sowie die kleinräumliche Variabilität der Querprofiliefen verloren. Die Ufer sind vollständig verbaut und lassen keine eigendynamische Entwicklung des Gewässers und der Uferbereiche zu. In den Bereichen mit Baggerungen (Fahrwasser, Zufahrten, Liegewannen) findet eine direkte und wiederkehrende Veränderung/Störung von Morphologie und Sedimenten statt. Eine generalisierte Übersicht der Teilbereiche der Innenjade mit direkt und indirekt anthropogen beeinflusster Morphologie zeigt nachfolgende Abbildung 8.1-13. Insgesamt stellt sich die hydromorphologische Situation als gegenüber den Referenzbedingungen deutlich verändert dar. Die relevanten Bewertungsparameter haben durch anthropogene Eingriffe eine deutliche Modifikation erfahren. Die Hydromorphologie im Westteil des Untersuchungsgebietes wird deshalb mit der **Wertstufe 2 (gering)** bewertet.

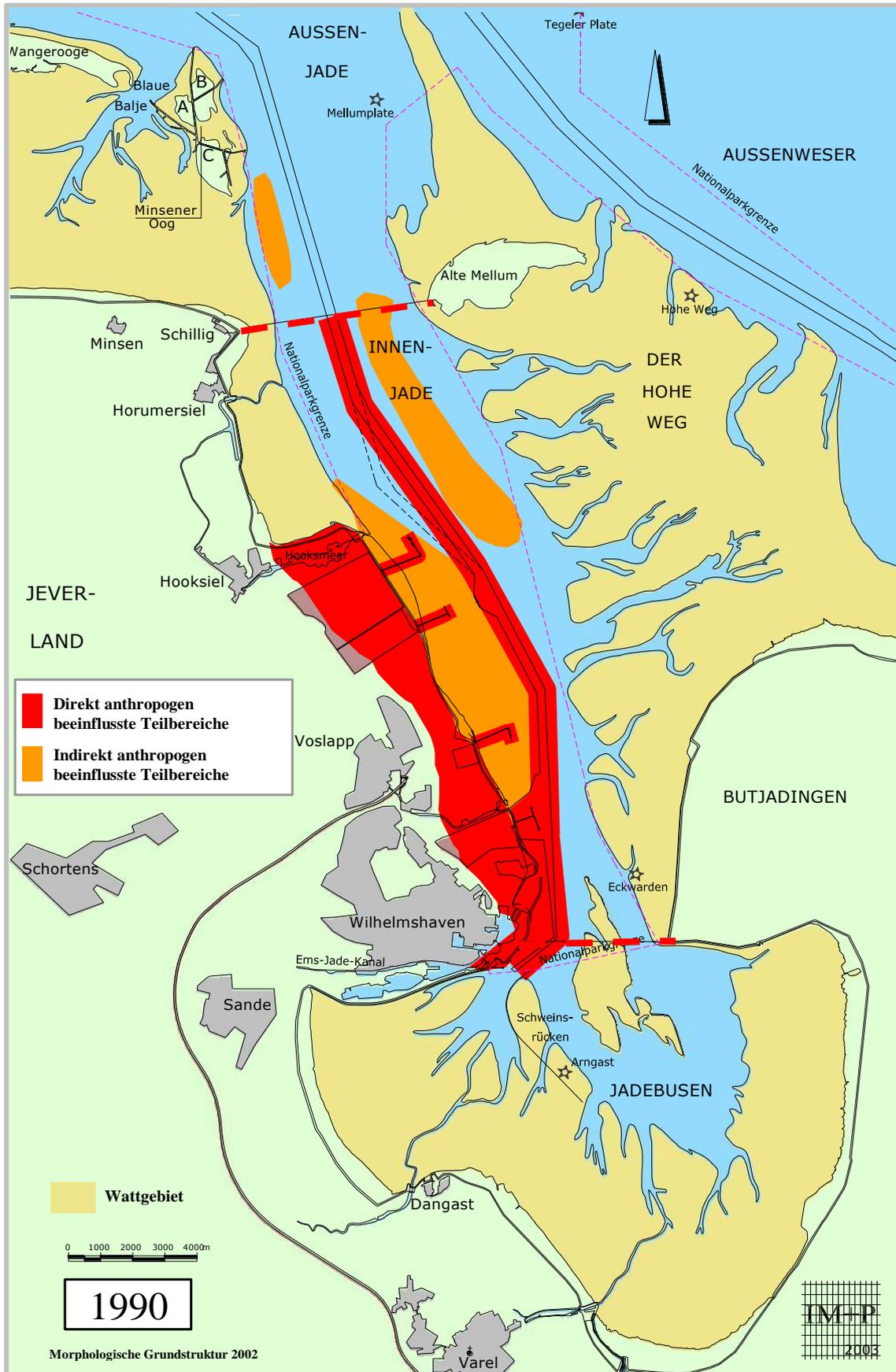


Abbildung 8.1-13: Generalisierte Übersicht der Teilbereiche der Innenjade mit direkt und indirekt anthropogen beeinflusster Morphologie

Quelle: IMP (2003)

## Wasserbeschaffenheit

Der Bewertungsrahmen der BfG (2011) umfasst die drei Bewertungskriterien „Biologische Qualitätskomponenten“, „Sauerstoffhaushalt“ und „Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten“. Alle Bewertungen orientieren sich an Verfahren zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie, die nachstehend spezifiziert werden. Das Vorhaben soll in dem WRRL-Oberflächenwasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer realisiert“ werden. Im Rahmen der Bestandsbeschreibung ist für die relevanten Parameter bereits jeweils auf die aktuelle Bewertung nach WRRL eingegangen worden.

Die „Biologische Qualitätskomponente“ nach WRRL, die im Bewertungsrahmen nach BfG (2011) berücksichtigt wird, ist das Phytoplankton. Die Bewertung des Phytoplanktons erfolgt durch das „Deutsche Phytoplanktonverfahren für Küstengewässer der Nordsee“ anhand der Konzentrationen von Chlorophyll a (90% Perzentile der Konzentration der Monate März bis September) (OGewV 2016). Aufgrund der immer noch deutlich zu hohen Nährstoffwerte werden weiterhin zu hohe Chlorophyll a-Werte als Ausdruck für die Biomasse des Phytoplanktons gemessen. Der Zustand des Phytoplanktons wurde daher für den dritten Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027 mit unbefriedigend eingestuft (FGG Weser 2020), was entsprechend BfG (2011) der **Wertstufe 2 (gering)** entspricht.

Der Sauerstoffhaushalt wird in den Küstengewässern nicht bewertet (BfG 2011). Die Ausführungen zum Bestand zeigten aber, dass aufgrund der guten Durchmischung in der Jade i.d.R. keine Sauerstoffmangelsituationen vorliegen.

Zu den „Physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten“ der WRRL zählen u.a. die Nährstoffverhältnisse, welche nach BfG (2011) mit fünf Stoffen (TN, TP, NO<sub>3</sub>, DIN, PO<sub>4</sub>) in den Bewertungsrahmen eingehen. Die Stoffauswahl orientiert sich an der OGewV 2011 bzw. an der Rahmenkonzeption Monitoring (RAKON) der LAWA (LAWA-AO 2007). Die Wertstufen wurden anhand der Hintergrundwerte aus der OGewV 2011 bzw. dem RAKON-Arbeitspapier entnommen. Hiernach entsprechen die Hintergrundwerte dem Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand aus der OGewV 2011 bzw. LAWA-AO (2007) dem Übergang der Wertstufe von 5 zu 4 nach BfG (2011). Die Orientierungswerte für den Übergang „guter“ zu „mäßiger“ Zustand sind nur in LAWA-AO (2007) genannt und nicht in der OGewV 2011 verankert. Nach dem Bewertungsrahmen der BfG (2011) werden die Orientierungswerte als Übergang von Wertstufe 4 zu 3 definiert. Für die unterstützenden Qualitätskomponenten (u.a. Nährstoffe) werden nach WRRL keine weiteren Schwellenwerte zum unbefriedigenden bzw. schlechten Zustand definiert. Sie wurden daher von der BfG (2011) wie folgt gesetzt: Die Wertstufe 2 ist bei einer Überschreitung des Hintergrundwertes um das 3-fache erreicht. Eine Überschreitung um mehr als das 5-fache führt zur Wertstufe 1. Inzwischen ist die OGewV (2011) durch die OGewV (2016) ersetzt worden. Die Hintergrundwerte für die Nährstoffe sind nach neuer OGewV 2016 etwas höher, d.h. weniger streng. Zudem sind nur noch die Stoffe Gesamtphosphor (TP), Gesamtstickstoff (TN) und anorganischer gelöster Stickstoff (DIN) zu bewerten. Die Orientierungswerte befinden sich in der Überarbeitung (LAWA-AO 2015). Für die Bestandsbewertung in der Jade wird auf die für in Kap. 8.1.1.2.3 behandelten Stoffe TN und TP mit den in BfG (2011) genannten Schwellenwerte zurückgegriffen (Tabelle 8.1-10).

**Tabelle 8.1-10: Bewertungsrahmen für die Nährstoffe Gesamtphosphor (TP mg/l) und Gesamtstickstoff (TN mg/l) nach BfG (2011)**

Wertstufe	5	4	3	2	1
TN	≤0,17	≤0,27	≤0,51	≤0,85	>0,85
TP	≤0,02	≤0,034	≤0,06	≤0,1	>0,1

Erläuterung: Zu bewerten sind Jahresmittelwerte

Die Jahresmittel für Gesamtphosphor bewegten sich im Zeitraum 2015 und 2019 zwischen 0,11 mg/l (2015) und 0,07 mg/l (vgl. Abbildung 8.1-7). Nach BfG (2011) entspricht der Wert 2015 der Wertstufe 1 während in den vier Folgejahren jeweils die Wertstufe 2 erreicht wurde (Mittel 1,8). Entsprechend ergibt sich für Gesamtstickstoff die Wertstufe 1 für 2015 und 2016 (0,95 bzw. 0,92 mg/l, vgl. Abbildung 8.1-7) während die Jahresmittel in den drei Folgejahren (0,72 – 0,77 mg/l) der Wertstufe 2 zuzuordnen sind (Mittel 1,6). Im Mittel ergibt sich somit für die Nährstoffe die **Wertstufe 2 (gering)**.

Die abschließende Bewertung für die Wasserbeschaffenheit erfolgt nach BfG (2011) durch Mittelwertbildung der Wertstufen der einzelnen Bewertungskriterien (biologische Qualitätskomponenten, physikalisch-chemische Qualitätskomponenten). Damit ist die Wasserbeschaffenheit mit der **Wertstufe 2 (gering)** zu bewerten.

### Schadstoffe in Gewässersedimenten

In Sedimenten können sich über das Wasser und die Atmosphäre eingetragene Schadstoffe ablagern und anreichern und somit einen schädlichen Einfluss auf die aquatische Umwelt haben. Der Bewertungsrahmen der BfG (2011) orientiert sich an den Schadstoffen welche im Rahmen der GÜBAK in Küstengewässern zu bewerten sind bevor eine Umlagerung von Baggergut im Gewässer erfolgt. Für die Belastung von Sedimenten/Schwebstoffen mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen orientiert sich die höchste Wertstufe 5 an den natürlichen Hintergrundwerten, welche bei Schwermetallen der Belastung der Sedimente in der Nordsee entspricht. Bei organischen Stoffen (Ausnahme PAK<sub>16</sub>) wird die Hintergrundbelastung gleich Null gesetzt. Jedem Schwermetall bzw. jedem organischen Schadstoff wird einzeln für den Istzustand eine Wertstufe (1 bis 5) zugeordnet. In Tabelle 8.1-11 sind die im Rahmen der GÜBAK bewerteten Stoffe gelistet und die Konzentrationen für die Ermittlung der Wertstufen nach BfG (2011) genannt. Die grün hinterlegten Felder kennzeichnen die Wertstufen, welche für das Untersuchungsgebiet auf Basis der Bestandserfassung (Tabelle 8.1-6) anhand der Mittelwertbildung aus den acht analysierten Proben berechnet wurde. Im Untersuchungsgebiet wiesen die meisten Schadstoffe eine geringe bis mittlere Belastung auf und wurden der Wertstufe 4 oder 3 zugeordnet. Ebenso wurde keine Toxizität der Sedimente festgestellt und entsprechend die Wertstufe 5 vergeben. Das Mittel aller stoffspezifischen Wertstufen und der Toxizität liegt bei 3,8. Damit sind Schadstoffe im Sediment mit der **Wertstufe 4 (hoch)** zu bewerten.

**Tabelle 8.1-11: Bewertungsrahmen für Schadstoffe in Sedimenten nach BfG (2011)**

Wertstufe		5	4	3	2	1		
Schwermetalle, Werte aus der Messung in der < 20 µm Fraktion	Einheit	Hintergrundwert Nordsee	mittlere Belastung GÜBAK	Richtwert R1 GÜBAK	3-fach R1	>3-fach R1		
		Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	1	1,5	4,5	>4,5
		Quecksilber	[mg/kg TS]	0,2	0,47	0,7	2,1	>2,1
		Chrom	[mg/kg TS]	80	80	120	360	>360
		Kupfer	[mg/kg TS]	20	20	30	90	>90
		Blei	[mg/kg TS]	25	60	90	270	>270
		Nickel	[mg/kg TS]	30	47	70	210	>210
		Zink	[mg/kg TS]	100	200	300	900	>900
		Arsen	[mg/kg TS]	10	27	40	120	>120
Organische Verbindungen, berechnet auf >63 µm Kornfraktion		Hintergrundwert (BfG 2011)	Richtwert R1 GÜBAK	3-fach R1	6-fach R1	>6-fach R1		
		Summe PCB <sub>7</sub>	[µg/kg TS]	0	13	39	78	>78
		PAK <sub>16</sub> Summe (EPA)	[mg/kg TS]	0,2	1,8	5,4	10,8	>10,8
		Kohlenwasserstoffe gesamt	[mg/kg TS]	0	200	600	1200	>1200
		Hexachlorbenzol	[µg/kg TS]	nicht bewertet, da mehr als 75 % der Messwerte <BG				
		Pentachlorbenzol	[µg/kg TS]					
		α-Hexachlorcyclohexan	[µg/kg TS]					
		γ-Hexachlorcyclohexan	[µg/kg TS]					
		p,p DDT	[µg/kg TS]					
		p,p DDE	[µg/kg TS]					
p,p DDD	[µg/kg TS]							
Tributylzinn	[µg/kg TS OZ-KAT]	0	20	60	120	>120		
<b>Toxizität</b>								
Toxizitätsklasse		0	I-II	III-IV	V	VI		

Erläuterung: Stoffauswahl und Schwellenwerte (Konzentrationen) für die Ermittlung der Wertstufen nach BfG (2011). Grün: Wertstufe der Schadstoffbelastung im Untersuchungsgebiet basierend auf der Mittelwertbildung aus 8 Proben; bei Messwerten <BG wurde ½ BG angesetzt

### Landseitiger Teil

Das Grabennetz des Untersuchungsraumes kann aufgrund seines anthropogenen Ursprungs und der damit verbundenen besonderen Gewässerstruktur nicht nach den Kriterien bewertet werden, wie dies normalerweise für Fließgewässer erfolgt. In den Gräben herrschen vorwiegend eutrophe Verhältnisse

vor, da der Aufbau und Zuwachs an organischer Substanz nicht durch Selbstreinigungsvorgänge ausgeglichen werden kann. Regelmäßige Grabenräumungen sind die Folge.

Bei der Bewertung der Gräben und Stillgewässer werden die Bewertungsergebnisse der Biotoptypenbewertung (UVP-Bericht, Kap. 3.2) übernommen, da in diese die für das Schutzgut Wasser relevanten Kriterien Regenerationsfähigkeit, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit und Gefährdung eingeflossen sind. Der tidebeeinflusste Flussmarschgraben hat demnach die Wertstufe 3 (mittel), das übrige Grabennetz des Untersuchungsgebietes die Wertstufe 2 (gering). Für die beiden Stillgewässer wird ebenfalls die Wertstufe 3 (mittel) vergeben. Die Stillgewässer weisen zwar als Biotoptyp eine höhere Wertigkeit auf, ausschlaggebend ist hier allerdings die Biotopfunktion, die beim Schutzgut Wasser nicht im Fokus steht.

### **8.1.2 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Durch die Planänderung ergeben sich für die lokalen Strömungsmuster, die Morphologie und Sedimentzusammensetzung aufgrund des geänderten Vorhabensbereiches und neuerer Bestandserhebungen bzw. Auswertungen (IMP 2022, Nowak 2022) die Notwendigkeit einer Aktualisierung.

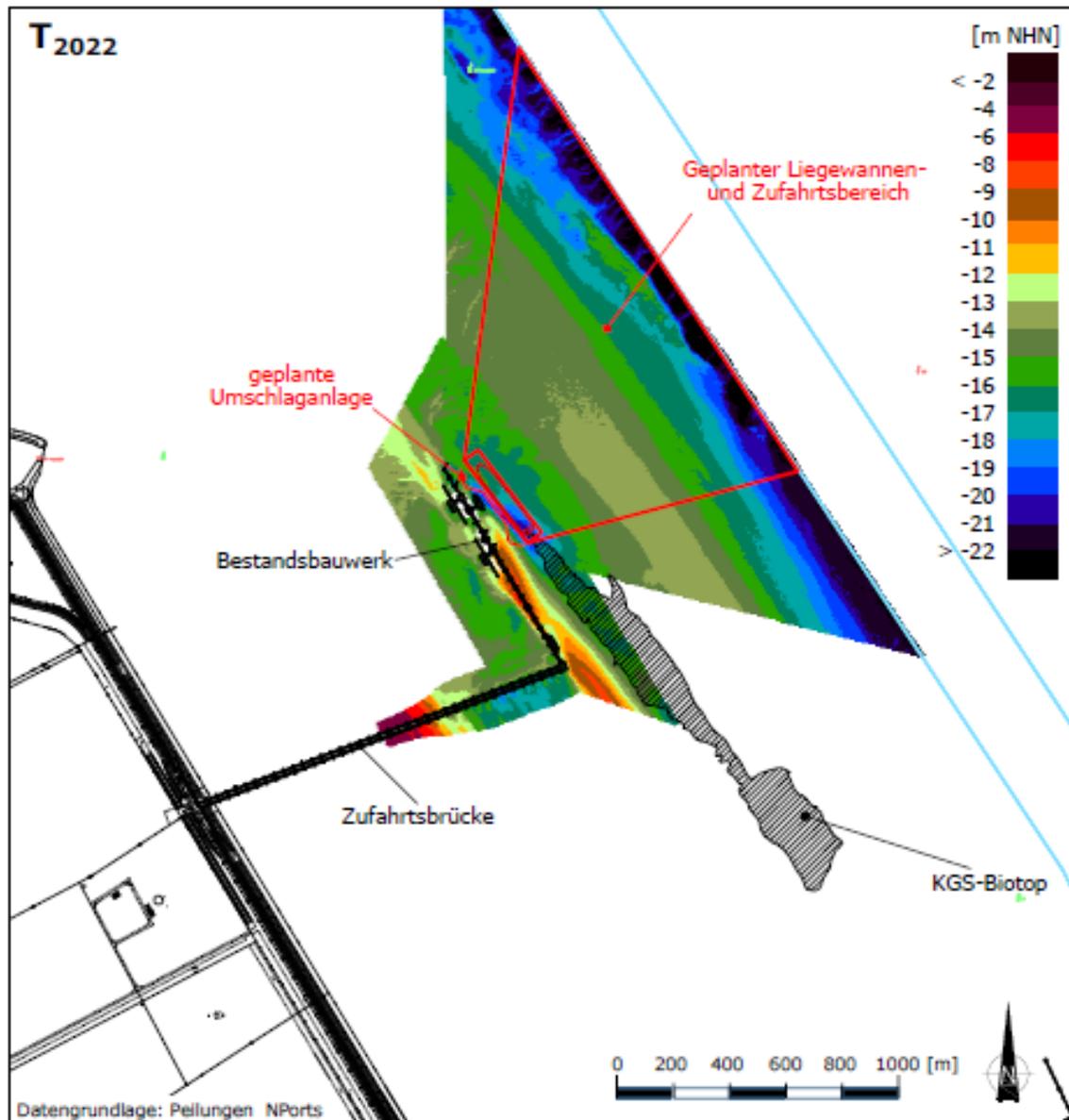
#### **Aktualisierung Bestandsbeschreibung**

Von IMP (2022) wurde im Rahmen der Wirkraumabgrenzung auch eine dem Vorhabensbereich angepasste Beschreibung der hydromorphologischen Situation erstellt, die im Folgenden verkürzt wiedergegeben wird. Die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten nehmen tendenziell in Richtung Hauptrinne zu. Die Strömungsrichtungen sind relativ gleichförmig ausgeprägt und verlaufen in etwa parallel zur Hauptrinne. Das zu errichtende Terminal sowie die FSRU nahe des Bestandsbauwerks erfährt eine obere Bandbreite der Anströmgeschwindigkeiten von ca. 1,0 bis 1,1 m/s (IMP 2022).

Der bestehende Anleger und die Umschlagbrücke sind in die großräumige morphologische Entwicklung der dynamischen Innenjade eingebettet, beeinflussen aber auch ihrerseits diese. Die Ergebnisse der aktuellen Peilungen sind in Abbildung 8.1-14 dargestellt. Grundsätzlich nimmt die Tiefe in parallelen Bändern von der Wattkante bis zum Fahrwasser aus zu. Die Liegewanne, große Bereiche der Zufahrt sowie das langgestreckte, parallel zur Fahrinne orientierte § 30-Biotop befinden sich in einem vergleichsweise stabilen morphologischen Raum, der tendenziell leicht erosive Tendenzen aufweist. Die parallel ausgerichteten Tiefenlinien werden z.T. durch kleinere Erosions- und Sedimentationsbereiche unterbrochen. So ist in der Zufahrt ein ovaler Sandrücken mit Tiefen von -14 bis -12 m NHN erkennbar. Zum Fahrwasser hin sinkt die Sohllage in einer vergleichsweise steilen Böschung auf Tiefen von mehr als -20 m NHN ab.

Die westliche Innenjade ist durch einen hohen Materialtransport gekennzeichnet, sodass bereits geringe Veränderungen in den Strömungsgeschwindigkeiten zu einer Veränderung der Morphologie führen. Im Bereich des bestehenden Anlegers und der Zufahrtsbrücke sind größere morphologische Bandbreiten erkennbar. Die Strömungsveränderung der Pfahlreihen führt zu einer Erosion im Nahbereich der Pfähle aber auch zu Sedimentationszonen. Daneben entstehen als Ausgleich der Sandrücken umströmenden Tideströmungen tiefere Bereiche (Rinnen). Im Südosten sind Bereiche mit subaquatischen

Dünen ausgebildet, die quer zur Tideströmung vom Flachwasserbereich bis zur südlichen Verlängerung der Anlegerbrücke verlaufen.



**Abbildung 8.1-14: Tiefen der zuletzt vorgenommenen Peilung aus März und April 2022 mit den Bestandsbauwerken und den aktuellen Planungen zu dem neuen Terminal sowie des Zufahrtsbereiches mit Liegewanne**

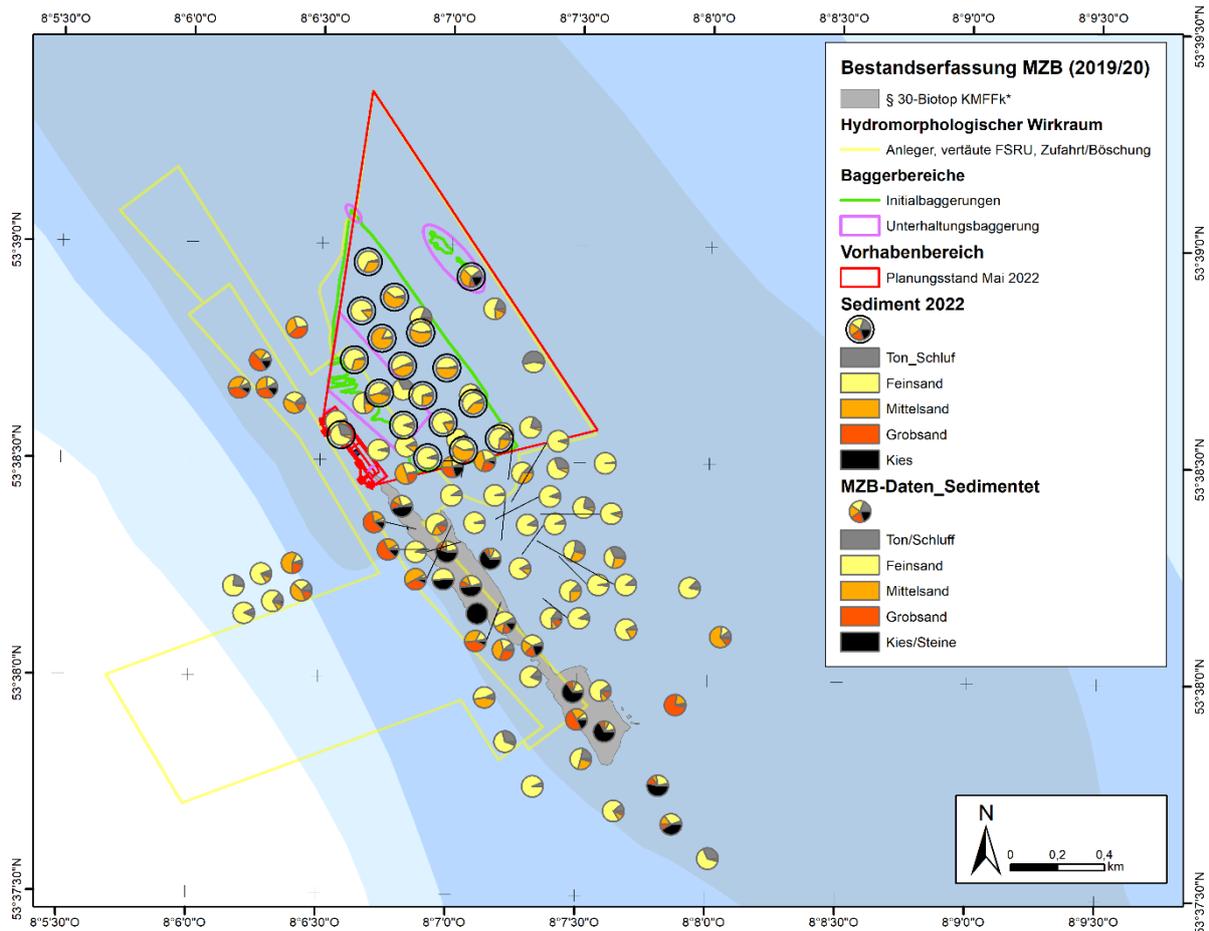
Quelle: Graphik: IMP (2022)

Dem Bericht von IMP (2022) sind detailliertere Angaben zu den Schwebstoffen im UG und näheren Umfeld zu entnehmen. Hiernach weisen langjährige Zeitreihen mittlere Schwebstoffkonzentrationen von 100 bis 250 mg/l auf. Die höchsten Schwebstoffkonzentrationen liegen in der Größenordnung von 1.000 bis 2.000 mg/l und treten vergleichsweise kurzfristig innerhalb eines Tidegangs auf. Im Planungsraum wurden 2007 östlich des Bestandsbauwerks sohnnahe Schwebstoffkammern installiert, die über einen Monat das im Wasserkörper transportierte Material gesammelt haben. Hiernach bestanden die sohnnahe Schwebstoffe überwiegend aus sandigen Fraktionen, der  $d_{50}$ -Wert lag zwischen 0,07 und 0,1 mm (Feinstsand). Die transportierten Anteile von Mittelsand und Grobsand waren sehr gering (Anteile

Um die Zusammensetzung und Schadstoffbelastung der Sedimente aus den Baggerbereichen zu ermitteln, wurden am 05.05.2022 insgesamt 18 Proben aus dem Vorhabenbereich genommen und analysiert. In Abbildung 8.1-15 sind die Korngrößenanteile an den einzelnen Stationen aus den Beprobungen 2919/20 (BioConsult 2020) und 2022 (Nowak 2022) dargestellt.

In der Liegewanne wurde 1 Probe (L-01) gewonnen, die einen hohen Ton-/Schluffanteil von 28 %, aufweist (davon 20 % Ton) und 65 % Feinsand. Der Baggerbereich in der Zufahrt ist entlang der südwestlichen Grenze im Mittel von Feinsand (72 %) und Mittelsand (20 %) dominiert, wobei die Anteile lokal variieren. Der sich Richtung Fahrinne anschließende ovale Sandrücken besteht im Mittel zu 62 % aus Feinsand und zu 33 % aus Mittelsand. In den Ausläufern erhöht sich der Mittelsandanteil auf rd. 43 %. Im äußeren Baggerbereich der Zufahrt bestehen die Sedimente ebenfalls zu ähnlichen Anteilen aus Fein- und Mittelsand. Eine Probe wurde innerhalb des kleinen Baggerbereiches in Fahrinnennähe (L18) gewonnen. Die Kornzusammensetzung dieser Probe weicht vom restlichen Gebiet vollkommen ab, da sie sowohl zu 11 % aus Ton/Schluff und zu 20 % aus Kies besteht. Beide Korngrößen kommen in der restlichen Zufahrt nur in Anteilen <5,5 % (Ton/Schluff) bzw. <1 % (Kies) vor. Der Feinsandanteil ist mit 27 % vergleichsweise gering, die dominante Fraktion ist Mittelsand.

Die Schadstoffbelastung der Sedimente wurde für alle 18 Proben bestimmt (Nowak 2022). Eine deutlich erhöhte Schadstoffbelastung oder Ökotoxizität konnte in keiner der 18 Proben aus den Baggerbereichen nachgewiesen werden. Insgesamt fünf Proben überschritten bei Arsen den R1-Wert nach GÜBAK, lagen aber unterhalb des R2-Wertes. Eine Probe überschritt den R1-Wert für Kohlenwasserstoffe C10-C40. Die Nährstoffverhältnisse des Sedimentes sind unkritisch und die Grenzwerte für Phosphor und Stickstoff werden eingehalten. Ebenso ist die Sauerstoffzehrung gering. Hinsichtlich der in Tabelle 8.1-11 vorgenommenen Bewertung der Schadstoffe sind auf Basis der neuen Untersuchungen keine hiervon abweichende Bewertung erforderlich, da sich Konzentrationen in 18 Proben in derselben Größenordnung befinden bzw. z.T. etwas geringer sind.



**Abbildung 8.1-15: Tiefen der zuletzt vorgenommenen Peilung aus März und April 2022 mit den Bestandsbauwerken und den aktuellen Planungen zu dem neuen Terminal sowie des Zufahrtbereiches mit Liegewanne**

Quelle: Daten: BioConsult (2020) und Nowak (2022)

Eine Aktualisierung der Bestandsbewertung ist aufgrund der Aktualisierung nicht erforderlich. Als Basis für die Auswirkungsprognose bestehen weiterhin folgende Wertstufen:

- Hydrologie (Seegang, Tidedynamik, Wasserstände): Wertstufe 3-4
- Hydromorphologie (inkl. Schwebstoffe): Wertstufe 2
- Hydrochemie (Nährstoffe): Wertstufe 2
- Schadstoffe (Sedimente): Wertstufe 4

### 8.1.3 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen

Für die Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser werden die vom Vorhaben bedingten Wirkungen als Grundlage genommen. Die untersuchungsrelevanten Wirkungspfade für mögliche Auswirkungen sind wie folgt:

- Flächeninanspruchnahme (Bau, Anlage, Betrieb)
- Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung (Bau, Betrieb)
- Eintrag von Schadstoffen und Nährstoffen (Bau)
- Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Anlage)

Im Anschluss werden die vorhabensbedingten Auswirkungen beschrieben und bewertet. Die Bewertung erfolgt nach dem in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweisen.

### 8.1.3.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Morphologie/Sedimente: Der Bau des Anlegerkopfes erfolgt von See aus mit entsprechenden Schiffen, die vor Ort durch Abstützung oder Abankerung zur Haltung der Position während der Bauarbeiten befestigt werden. Hierdurch kommt es zu einer temporären Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens über einen Zeitraum von 28 Wochen, wobei die jeweils in Anspruch genommene Fläche je nach Bauabschnitt wechselt und jeweils nur über einen kurzen Zeitraum besteht. Durch die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe kommt es zu einer Störung/Kompression der oberflächennahen Sedimente (mechanischer Druck). Nach Beendigung der Bauarbeiten erfolgt eine schnelle Anpassung des gestörten Meeresbodens durch den starken gezeiteninduzierten Transport von Sediment.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind lokal (punktuell), kurz- bis mittelfristig und im jeweiligen Einwirkungsbereich von geringer Intensität. Eine Veränderung des Bestandes kann hieraus nicht abgeleitet werden (Veränderungsgrad 0). Insbesondere aufgrund der Kleinräumigkeit der Wirkungen und der zeitnahen Regeneration der gestörten Flächen sind die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme insgesamt unerheblich nachteilig.

#### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung**

Sedimente: Über die Bauphase des Anlegerkopfes kann es durch Rammarbeiten bzw. die Abstützung/Verankerung der Bauschiffe zu einer Resuspension von Sediment in die Wassersäule und infolge dessen zu einer Erhöhung der Trübung in der Wassersäule kommen. In Abhängigkeit der Menge des Sedimenteintrags kann es zudem zu einer erhöhten Sauerstoffzehrung in der Wassersäule kommen.

Sedimente mit einem höheren Ton-/Schluffgehalt (max. 28 %), wie sie im Bereich der Liegewanne und somit im Bereich der Rammarbeiten vorkommen (Nowak 2022), ist mit einer Resuspension und anschließender Verdriftung in der Wassersäule zu rechnen. Die Menge des über diesen Wirkungspfad aufgewirbelten Sedimentes wird aber als sehr gering eingeschätzt. Zudem ist aufgrund der hohen Strömungen im Baubereich (ca. 1,0-1,2 m/s, DHI-WASY 2020, IMP 2022) von einer schnellen Verteilung der Sedimente auszugehen. Die Erhöhung der Trübung wird daher auf einen kleinen Bereich reduziert sein und keine Sauerstoffzehrung hervorrufen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der natürlicherweise hohen Schwebstofffracht in der Innenjade.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente) durch den baubedingten Sedimenteintrag/erhöhte Trübung sind mittlräumig, kurz- bis mittelfristig und von geringer Intensität. Eine Änderung des Bestandes ist auszuschließen (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme insgesamt unerheblich nachteilig.

#### **Baubedingter Eintrag von Schadstoffen und Nährstoffen**

Sedimente/Hydrochemie: Das Gros der Schadstoffe mit einer hohen Toxizität und Persistenz in der marinen Umwelt akkumuliert an das Feinkorn der Sedimente. Während der Bauarbeiten (28 Wochen) ist durch die Störung des Meeresbodens (Rammungen, Abankerung Bauschiffe) nicht gänzlich auszuschließen, dass im Sediment gebundene Schadstoffe in Suspension gelangen (an Schwebstoffe

gebundene Stoffe) oder freigesetzt werden (in der Wassersäule gelöste Stoffe). Durch die Verteilung der Sedimente mit den Gezeitenströmungen können belastete Sedimente in strömungsberuhigten Bereichen sedimentieren und dort akkumulieren. Der bisherige Anleger wurde nie genutzt, sodass es sich bei anstehenden Sedimenten v.a. um frisch eingetriebene Sedimente handelt. Die im Mai 2022 gewonnene Probe in der Liegewanne (L01, Ton-/Schluffgehalt von 28 %) befindet sich in der Nähe des Baubereiches und zeigte für keinen der nach GÜBAK untersuchten Schadstoffe eine Konzentration an, die oberhalb des Richtwertes R1 lag (Nowak 2022). Ebenso sind die Werte für die Sauerstoffzehrung des Sedimentes und Ökotoxizität unbedenklich. Die Nährstoffgehalte für Gesamt-Stickstoff und Gesamtphosphor liegen ebenfalls deutlich unterhalb der Grenzwerte. Eine Erhöhung der Schadstoffbelastung von Schwebstoffen/Sedimenten ist durch die geringen Schadstoffgehalte und die geringe Menge resuspendierten Materials (s. baubedingter Eintrag von Sediment) auszuschließen. Gleichsinnig ist eine erhöhte Freisetzung von Nährstoffen in die Wassersäule über diesen Wirkpfad auszuschließen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente/Hydrochemie) durch den baubedingten Eintrag von Schad- und Nährstoffen sind mittelräumig, kurz- bis mittelfristig und haben keine Auswirkungen auf den Bestand (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Sedimente: Durch die Herstellung des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) werden rd. 300 m<sup>2</sup> an Meeresboden überbaut. Das Sediment verliert auf dieser Fläche seine natürlichen Funktionen als Lebensraum, Speicherort und Puffer.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente) durch eine anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (Überbauung) sind langfristig und lokal. Sie führen durch den 100 %igen Funktionsverlust zu einer gering negativen Veränderung des Bestandes (-1). Die Auswirkungen der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme sind erheblich nachteilig.

Sedimente: Da die maximalen Kolkiefen mit -11,1 m oberhalb der statistisch berücksichtigten Kolkentiefe (10,0 m) liegen, empfiehlt IMP (2022) eine bauchbegleitende Kolksicherung. Für Pfähle im Nahbereich des Schiffkörpers der FSRU erfolgt daher bedarfsgerecht ein Einbringen von Hartsubstrat (Wasserbausteine) als Kolkschutz sobald die Kolke eine Tiefe von -24m NHN überschreiten. Die Verfüllung des Kolkes mit Hartsubstrat wird bis auf -22 m NHN stattfinden. Ein wiederholtes Verfüllen kann evtl. notwendig sein.

In diesen Bereichen kommt es zu einer Versiegelung/Rauminanspruchnahme und somit zu einem vollständigen Verlust von Weichboden. Es wird in einen durch Weichbodensedimente geprägten Bereich Hartsubstrat eingebracht und das vorhandene, überwiegend sandige Sediment dauerhaft überdeckt. Es verliert damit einen Teil seiner Funktion als Lebensraum und als Speicher und Puffer für Nähr- und Schadstoffe. Potenziell können die Kolkbereiche als Sedimentfalle wirken und es kann zu einer Verschlickung der eingebrachten Hartsubstrate kommen. Die hiervon betroffene Fläche kann nicht prognostiziert werden, da sie bedarfsgerecht erst während der Bauphase stattfindet.

Das Einbringen der Hartsubstrate führt lokal zu einem langfristigen Struktur- und Funktionsverlust des Meeresbodens. Eine Bewertung der Auswirkungen erfolgt über den Wirkfaktor Kolkbildung im Rahmen der anlagebedingten Veränderungen hydromorphologischer Kenngrößen (s.u.).

### **Anlagebedingte Veränderung der hydromorphologischen Kenngrößen (inkl. vertäuter FSRU)**

Neben dem direkten Flächenverlust kommt es auf größerer Fläche indirekt zu einer Änderung der Hydromorphologie durch den bestehenden Anlegerkopf und die Wirkung der vertäuten FSRU (IMP 2022). Die Pfähle und Dalben des Anlegerkopfes sowie die vor Ort liegende FSRU haben einen Einfluss auf

die lokalen Strömungsmuster in deren Folge sich eine morphologische Nachlaufreaktion einstellt, die nach Abschluss zu dauerhaften Veränderungen der Morphologie führt. Für die Bewertung der Auswirkungen auf die Hydromorphologie wurde die FSRU als vor Ort liegendes Schiff mitbetrachtet, da die Effekte der einzelnen Baubestandteile (Anleger, Herstellung Liegewanne und Zufahrt, FSRU) in ihren Wirkungen zusammenspielen und sich nicht trennen lassen. Die Wirkungen des Anlegerkopfes (Pfähle/Dalben) lassen sich aus dem Gutachten von DHI-WASY (2020) und IMP (2022) entnehmen, auch wenn die Lage des LNG-Terminals im ersten Planungsstand weiter seewärts geplant war. Die grundsätzlichen Modellergebnisse von DHI-WASY (2020) sind von IMP (2022) auf den neuen Planungsstandort übertragen worden.

Hydrologie: Die Pfähle und Dalben des Anlegerkopfes sowie die vertäute FSRU beeinflussen v.a. die Strömungsmuster. Die Pfähle des Anlegerkopfes sowie insbesondere der Schiffskörper der FSRU und die Änderung der Sohlage im Bereich der Liegewanne und des Zufahrtbereiches (s. Maßnahme 2+3), bedingen kumulativ eine Änderung der Strömungsgeschwindigkeiten (IMP 2022). Eine Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten tritt seitlich der Liegewanne und insbesondere unter der FSRU auf. Die Veränderungen erstrecken sich gewässerflächen- und sohlnah zu beiden Seiten der Liegewanne (200 m nach Osten und 100 m nach Westen), wobei mit zunehmendem Abstand zur FSRU der strömungserhöhende Effekt überproportional abnimmt. Die deutlichsten Effekte sind im mittleren Tiefenbereich (zwischen Schiffsrumpf und Sohle) zu erwarten (max. Erhöhung um ca. 0,6 m/s, DHI-WASY 2020). Am Meeresboden ist der Effekt deutlich verringert und beträgt abgeleitet aus den Modellierungen von DHI-WASY (2020) ca. 0,1 m/s (IMP schriftl. Mitt. vom 18.05.2022). Mit zunehmender Entfernung von der FSRU nimmt die Strömung gegenüber dem Ist-Zustand etwas ab (Nachlaufschleppe). Bezogen auf das UG sind die Änderungen der Strömung mittlräumig, wobei eine deutliche Veränderung auf den Bereich des Baukörpers und des Schiffsrumpfes reduziert ist. Diese haben aber keinen Einfluss auf die großräumig wirkende Tidedynamik sowie den Seegang. Die Wasserstände werden ebenfalls nur geringfügig und lokal (Pfahlbereich) verändert (IMP 2022).

Die anlagebedingten Veränderungen auf das Schutzgut Wasser (Hydrologie) sind langfristig und lokal- bis mittlräumig. Aufgrund der relativ geringen Veränderungen führt das Vorhaben nicht zu grundsätzlichen Veränderungen der Hydrologie (Tide, Wasserstand, Seegang, Strömungsmuster). Der Veränderungsgrad ist sehr gering negativ (<-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

Morphologie/Sedimente: Die Pfähle des Anlegerkopfes wirken als Gesamtbauwerk, durch das sich im Nahbereich ein turbulentes Wirbelwalzenfeld ausbildet. Hierdurch entstehen im Strömungsschatten der Pfähle Erosionsfelder (Kolke) und im Nachlaufturbulenzfeld bedingt durch die abnehmenden Strömungsgeschwindigkeiten Sedimentationsfelder. Die maximalen Kolk-tiefen um die Pfähle werden mit -11,1 m beziffert (IMP 2022). In diesen Bereichen wird bereits im Bestand veränderte Morphologie auch in bisher unbeeinflussten Bereichen stark überprägt und die Sedimentzusammensetzung potenziell verändert. Letzteres ist insbesondere der Fall, wenn die Kolke als Sedimentfallen fungieren und es zur Ablagerung feiner Sedimente am Kolkboden kommt (Verschlickung) wie es z.B. für die Sandentnahmestelle bei Sylt beschrieben ist (Mielck et al. 2018). Die grundsätzlichen Funktionen der Sedimente bleiben in den Kolken aber erhalten.

Die Auswirkungen der anlagebedingten Kolkbildung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) sind langfristig und mittlräumig. Der Grad der Veränderung wird für die gesamte Kolkfläche als gering negativ (-1) bewertet. Aufgrund der Strukturverluste (Überprägung) wird die anlagebedingte Kolkbildung insgesamt mit erheblich nachteilig bewertet.

Infolge der oben beschriebenen Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten durch den Anleger und die vertäute FSRU kommt zu Veränderungen von Erosion und Sedimentation und infolgedessen zu strukturellen Veränderungen des Meeresbodens. Aufgrund der Strömungszunahmen unterhalb und seitlich der FSRU (200 m in Richtung Fahrrinne, 100 m in Richtung Landseite, 250 m in Hauptstromrichtung) durch die vertäute FSRU verstärkt sich tendenziell die natürliche Erosionstendenz, die derzeit im Bereich der Liegewanne/südl. Zufahrt) zu beobachten ist (IMP 2022). Aufgrund der sehr geringen Strömungserhöhungen am Sohlbereich (unterhalb FSRU ca. 0,10 m/s) und der überproportional mit zunehmendem Abstand zum Schiffskörper abnehmenden Effekt, ist nur direkt unter dem Schiff eine geringe Zunahme der Sohltiefe zu erwarten; eine großräumige Veränderung der Morphologie erfolgt nicht.

Im Bug- und Heckbereich kehrt sich durch die Abschattungseffekte der FSRU die erosive Wirkung der Strömungszunahme in eine sedimentative Wirkung um. Durch die Reduktion der Strömung gegenüber der Umgebung entsteht eine morphologische Nachlaufschleppe über jeweils 1.300 m Länge von der Liegewanne entfernt entlang der Hauptströmungsrichtungen (Flut- und Ebbstrom). Im Nahbereich der FSRU entwickeln sich Sedimentationsbereiche auf jeweils ca. 2.500 m<sup>2</sup> (5.000 m<sup>2</sup> insgesamt). Die Morphologie und Sedimente werden in diesen Bereichen dauerhaft verändert. Da sich 800 m<sup>3</sup> des Sedimentationsbereiches auch innerhalb eines kies- und steingeprägten Bereiches befinden (KMFFk\*-Biotop), kommt durch die Übersandung zudem zu einer Veränderung der anstehenden Substrate. Da die Sedimentationsräume betriebsbedingt durch Baggerungen unterhalten werden (s. Maßnahme 2+3) überlappen sich die Wirkungen beider Maßnahmen.

Die strömungsreduzierende Wirkung durch den Schiffskörper nimmt entlang der Nachlaufschleppe mit zunehmender Entfernung von der Liegewanne überproportional ab. Für die Sedimente der nördlichen Nachlaufschleppe führt eine geringe Sedimentation nicht zu einer Änderung des Bestandes. Die südliche Nachlaufschleppe verläuft aber im Anschluss an den starken Sedimentationsbereich in der Liegewanne auf 103.900 m<sup>2</sup> über das KMFFk\*-Biotop, welches sich langfristig betrachtet (2005-2020) in einem morphologisch stabilen Bereich mit aktuell überwiegend geringer erosiver Tendenz (IMP 2022) befindet. Wie im oberen Absatz beschrieben, kann es durch Sedimentation potenziell zu einer Überdeckung der oberflächlich anstehenden Hartsubstrate kommen und damit zu einem graduellen Strukturverlust. Da über die Intensität der Sedimentation keine Prognosen für die Nachlaufschleppe vorliegen, wird vorsorgeorientiert der gesamte Wirkraum als betroffen angenommen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) durch eine anlagebedingte Veränderung der Hydrologie führen durch die graduelle Veränderung der Morphologie/Sedimente (u.a. Verlust Kies/Steine innerhalb des KMFFk\*-Biotops) zu einem gering negativen Veränderungsgrad (-1) auf mittlräumiger Fläche (insgesamt 104.700 m<sup>2</sup>). Insgesamt werden die Auswirkungen aufgrund der Seltenheit der KMFFk\*-Biotope in Küstengewässern mit erheblich nachteilig bewertet.

### **8.1.3.2 Maßnahme 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Morphologie/Sedimente: Im Rahmen der Initialbaggerungen zur Herstellung der Liegewanne und der Zufahrt wird der Gewässerboden mit einem über einen Zeitraum von 12 Wochen (August bis Oktober 2022) abgetragen. Die Initialbaggerungen betreffen insgesamt eine Fläche von 414.500 m<sup>2</sup>, davon 2.300 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 600 m<sup>3</sup> in der Liegewanne und 412.200 m<sup>2</sup> mit einem Baggervolumen von 418.900 m<sup>3</sup> in der Zufahrt. Die Baggerungen führen zu einer Veränderung der Morphologie und der Sedimente.

Durch die Entnahme der Sedimente kommt es zu einer Veränderung der Morphologie. Die Baggertiefe beträgt in einigen Bereichen des Sandrückens bis zu 2,1 m. Gemittelt über die Gesamtfläche wird der Gewässerboden um ca. 1 m abgetragen (IMP). Bei Baggerungen kann es grundsätzlich vorkommen, dass das freigelegte Sediment sich physikalisch-chemisch vom ursprünglich Anstehenden unterscheidet. Es wird davon ausgegangen, dass die Sedimente in den neuen Tiefenlagen weitestgehend den derzeit anstehenden Sedimenten entsprechen (Fein- und Mittelsande) bzw. dass aufgrund der tideinduzierten Umlagerungsprozesse eine schnelle Anpassung (ca. 6 Monate) der Oberflächensedimente nach Abschluss der Baggerungen erfolgt. Die Regeneration der Morphologie und Sedimente erfolgt langfristig jedoch nur in einem Teilbereich des Eingriffsbereiches, der langfristig voraussichtlich nicht unterhalten werden muss (s. betriebsbedingte Unterhaltung).

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) durch die baubedingte Flächeninanspruchnahme sind örtlich begrenzt (lokal). Durch den intensiven Gewässerabtrag kommt es direkt nach den Baggerungen zu einer deutlichen Änderung des Bestandes auf die Wertstufe 1. Im Anschluss an die Baggerungen beginnt eine zügige Regeneration, die weitestgehend nach 2 Jahren abgeschlossen ist. Die Auswirkungen sind daher mittelfristig. Der Grad der Veränderung ist gering negativ (-1). Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Trübung**

Sedimente: Durch die Baggerungen kommt es in Abhängigkeit vom Feinkornanteil des Baggergutes zu einer mehr oder weniger starken Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und der Ausbildung von Trübungsfahnen. Je feiner die Sedimente desto leichter werden sie resuspendiert und desto höher ist der vorhabenbedingte Schwebstoffanteil in der Wassersäule. Die resuspendierten Sedimente werden mit den Gezeitenströmungen verdriftet, wobei grobe Sedimente im direkten Nahbereich der Baggerungen sedimentieren und feine Sedimente (Ton und Schluff) über große Distanzen transportiert werden können.

Aus der Sedimentzusammensetzung in den Hauptbaggerbereichen der Zufahrt (Sandrücken) lässt sich ableiten, dass eine Erhöhung der Trübung aufgrund der geringen Ton-/Schluffanteile nur von geringer Intensität sein wird und der Großteil des v.a. sandigen (Fein- und Mittelsand) Baggergutes im Nahbereich des Baggerbereiches sedimentiert. Eine erhöhte Schwebstoffbelastung wird vor dem Hintergrund der erheblichen, natürlichen Materialdynamik außerhalb der unmittelbaren Hauptbaggerfläche kaum nachweisbar sein und verteilt sich mit der Tideströmung zudem schnell und großräumig im Wasserkörper. Eine messbare Erhöhung des Schwebstoffgehaltes beschränkt sich nach IMP (2022) auf den hydromorphologischen Wirkraum. In der Liegewanne kommen zwar Sedimente mit einem höheren Ton-/Schluffanteil vor, jedoch die Baggermenge insgesamt sehr gering (600 m<sup>3</sup>) um mehr als eine kurzfristige Trübungserhöhung hieraus abzuleiten. Da die sandigen Sedimente im Hauptbaggerbereich nicht großräumig verteilt werden, kann auch eine Akkumulation in entfernteren Bereichen weitestgehend ausgeschlossen werden.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente) durch den baubedingten Sedimenteintrag/erhöhte Trübung sind mittlräumig, kurzfristig und von geringer Intensität. Die Auswirkungen haben nur eine sehr gering negative Änderung des Bestandes zu Folge (Veränderungsgrad <-1). Die Auswirkungen der baubedingten Flächeninanspruchnahme insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Baubedingter Eintrag von Schadstoffen und Nährstoffen**

Sedimente/Hydrochemie: Durch die Baggerungen können im Sediment gebundene Schadstoffe in Suspension gelangen (an Schwebstoffe gebundene Stoffe) oder freigesetzt werden (in der Wassersäule

gelöste Stoffe). Durch die Verteilung der Sedimente mit den Gezeitenströmungen können belastete Sedimente in strömungsberuhigten Bereichen sedimentieren und dort akkumulieren. Sowohl die Zufahrt als auch der Liegewannenbereich sind bisher nicht gebaggert worden, sodass es sich bei anstehenden Sedimenten v.a. um frisch eingetriebene Sedimente handelt. Die im Mai 2022 gewonnenen 18 Proben aus den Baggerbereichen zeigten insgesamt nur eine geringe Belastung mit Schadstoffen. Lediglich Arsen und Kohlenwasserstoffe wiesen Konzentrationen auf, die geringfügig oberhalb des GÜBAK-Richtwertes R1 lagen (Nowak 2022). Ebenso sind die Werte für die Sauerstoffzehrung des Sedimentes und die Ökotoxizität unbedenklich. Eine Erhöhung der Schadstoffbelastung von Schwebstoffen/Sedimenten ist durch die geringen Schadstoffgehalte auszuschließen. Gleichsinnig ist eine erhöhte Freisetzung von Nährstoffen in die Wassersäule über diesen Wirkpfad auszuschließen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente/Hydrochemie) durch den baubedingten Eintrag von Schad- und Nährstoffen sind mittelräumig, kurzfristig und haben keine Auswirkungen auf die Struktur und Funktion des Bestandes (Veränderungsgrad 0). Die Auswirkungen sind weder nachteilig noch vorteilhaft.

### **Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen**

Morphologie/Sedimente: In den Randbereichen der Zufahrt kommt es in Flut- und Ebbstromrichtung durch die Baggerungen und den morphologischen Nachlauf zur Ausbildung von Böschungen (nördlich ca.  $\leq 100$  m, südlich ca.  $\leq 210$  m). Während der Ausbildung der Böschung im Anschluss an die Baggerarbeiten kann es durch das Nachrutschen von Sediment lokal zu einer Veränderung der Morphologie kommen. Die Böschung hat eine Neigung von 1:100 (IMP 2022) und stellt somit eine vergleichsweise geringe Veränderung zur Umgebung dar. Die grundsätzlichen Funktionen der Sedimente bleiben erhalten. Die Böschungsbildung wird durch die betriebsbedingte Unterhaltung in einigen Bereichen langfristig aufrechterhalten.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) durch die anlagebedingte Veränderung der Gewässersohle ist langfristig und mittelräumig. Der Grad der Veränderung des Bestandes wird aufgrund der veränderten Morphologie als gering negativ (-1) eingeschätzt. Die Auswirkungen sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### **Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme**

Morphologie/Sedimente: Durch die hydrodynamischen Kräfte findet im UG nach Herstellung der Solltiefen der Gewässersohle eine Anpassung der Morphologie durch Sedimentation statt. Je nach Intensität der Sedimentation müssen unterschiedliche Bereiche durch betriebsbedingte Baggerungen unterhalten werden. Die betriebsbedingte Unterhaltung führt in den Baggerbereichen zu den gleichen Beeinträchtigungen der Morphologie und Sedimente wie bereits für die baubedingte Flächeninanspruchnahme beschrieben. Die Unterhaltungsbaggerungen finden jedoch auf kleinerer Fläche (insgesamt 105.000 m<sup>2</sup>) statt, wobei der Hauptbaggerbereich in der Transportkörperzone in der Zufahrt befindet. Dieser Bereich muss voraussichtlich 1-2-mal pro Jahr unterhalten werden (insgesamt max. 20.000 m<sup>3</sup> auf 100.000 m<sup>2</sup>). Hiermit werden die baubedingt festgestellten Veränderungen der Morphologie verstetigt.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Morphologie/Sedimente) durch die betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sind örtlich begrenzt (lokal). Der Grad der Veränderung ist gering negativ (-1). Durch die wiederholten Baggerungen wird eine Wiederherstellung der ursprünglichen Morphologie langfristig verhindert. Die Auswirkungen sind daher insgesamt erheblich nachteilig.

### Betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Trübung

Sedimente: Die Unterhaltungsbaggerungen führen wie für die baubedingten Baggerungen beschrieben zu einer Resuspension von Sedimenten in die Wassersäule und der Ausbildung von Trübungsfahnen. Die Unterhaltungsbaggerung wird vornehmlich in Bereichen mit sandigen Sedimenten stattfinden (Transportkörperzone), sodass das Gros der resuspendierten Sedimente im Baggerbereich sedimentieren wird. Da die zu baggernde Menge/Fläche mit ca. 30.000 m³/Jahr auf 105.000 m² vergleichsweise gering ist, wird es auch betriebsbedingt nur zu einer kurzen und geringen Erhöhung des schwebstoffgehaltes kommen.

Die Auswirkung auf das Schutzgut Wasser (Sedimente) durch den betriebsbedingten Sedimenteintrag/erhöhte Trübung sind mittlräumig, langfristig (wiederkehrend). Die Auswirkungen haben nur eine sehr gering negative Änderung des Bestandes zu Folge (Veränderungsgrad <-1) und sind insgesamt unerheblich nachteilig.

### 8.1.4 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Schutzgut Wasser ist in Tabelle 8.1-12 dargestellt.

**Tabelle 8.1-12: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFK*-Biotops)	<u>Morphologie/Sedimente:</u> Störung des Sedimentgefüges und der Oberflächenstruktur des Meeresbodens durch Abstützung/Abankerung Bauschiffe	Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<u>Sedimente:</u> Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/Abankerung Bauschiffe)	Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, mittlräumig	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen	<u>Sedimente:</u> Veränderung des Schadstoffgehaltes durch Resuspension/Ablagerung belasteter Sedimente	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, mittlräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
	<u>Hydrochemie:</u> Veränderung des Nährstoffgehaltes durch Freisetzung von Nährstoffen	Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: 0	kurz- bis mittelfristig, mittlräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFK*-Biotops)	<u>Sedimente:</u> 100%iger Funktionsverlust auf rd. 300 m² durch Pfahlgründung	Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	langfristig, lokal	erheblich nachteilig
	<u>Sedimente:</u> Bedarfsgerechtes Einbringen von Hartsubstrat als Kolkchutz, Struktur- und Funktionsverlust des Meeresbodens, teilweise Verschlickung (Sedimentfalleneffekt)	Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	langfristig, lokal	s. Kolkbildung (anlagebedingte Veränderungen Hydromorphologie)
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen  Betrachtung inkl. vertäuter FSRU	<u>Hydrologie:</u> Veränderung der Wasserstände/Strömungsmuster durch Bauwerk/vertäute FSRU	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: <-1	langfristig, lokal bis mittlräumig	unerheblich nachteilig
	<u>Morphologie/Sedimente:</u>	Prognose: WS 1	langfristig,	erheblich

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
	Überprägung des Meeresbodens, Veränderung der Sedimente (u.a. Sedimentfalleneffekt) durch Kolkbildung auf 12.000 m <sup>2</sup>  <u>Morphologie/Sedimente:</u> Veränderung des Meeresbodens (Morphologie/Sedimente), Verlust von Hartsubstraten durch Sedimentation (1.300 m Nachlaufschleppe in Flut- und Ebbstromrichtung) im KMFFk*-Biotop	Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1  Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	mittelräumig  dauerhaft, mittelräumig	nachteilig  erheblich nachteilig (Seltenheit KMFFk*)
<b>Maßnahme 2+3</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	<u>Morphologie/Sedimente:</u> Veränderung der Morphologie und Sedimente durch Abtrag des Gewässerbodens auf 414.500 m <sup>2</sup>	Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<u>Sedimente:</u> Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/Abankerung Bauschiffe)	Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: <-1	kurzfristig, mittelräumig	unerheblich nachteilig
Baubedingter Eintrag von Schad- und Nährstoffen	<u>Sedimente:</u> Veränderung des Schadstoffgehaltes durch Resuspension/Ablagerung belasteter Sedimente  <u>Hydrochemie:</u> Veränderung des Nährstoffgehaltes durch Freisetzung von Nährstoffen	Prognose: WS 4 Ist: WS 4 Veränderungsgrad: 0  Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, mittelräumig  kurzfristig, mittelräumig	weder nachteilig noch vorteilhaft  weder nachteilig noch vorteilhaft
Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<u>Morphologie:</u> Veränderung der Morphologie durch Böschungsbildung	Prognose: WS 2-3 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: -1	langfristig (durch Unterhaltung mittelfristig wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig
Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (außerhalb des KMFFk*-Biotops)	<u>Morphologie/Sedimente:</u> Veränderung der Morphologie und Sedimente durch Abtrag des Gewässerbodens auf 110.900 m <sup>2</sup>	Prognose: WS 1 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: -1	langfristig (mittelfristig wiederkehrend), lokal	erheblich nachteilig
Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<u>Sedimente:</u> s. baubedingt	Prognose: WS 2 Ist: WS 2 Veränderungsgrad: <-1	langfristig (mittelfristig wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. C 2.2.3

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## **8.2 Grundwasser**

### **8.2.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **8.2.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgebiet**

Als Untersuchungsgebiet für das Schutzgut Grundwasser wird der landseitige Vorhabenbereich einschließlich der temporären Baubereiche zzgl. eines Puffers von 150 m um diesen Bereich festgelegt (IBL Umweltplanung 2020).

##### **Datengrundlagen**

Das Schutzgut Grundwasser lässt sich anhand der Daten der behördlichen Messnetzte und der behördlichen Berichtspflichten charakterisieren. Zu nennen sind hier v.a. das Niedersächsische Bodeninformationssystem (NIBIS) und der Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt 2020). Einen allgemeinen Überblick zur Situation des Grundwassers im Bereich der Flusslandschaft Jade geben Sievers & Massmann (2015).

##### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis zum Schutzgut Wasser (Grundwasser) ist zur Beurteilung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend. Kenntnislücken bestehen nicht.

#### **8.2.1.2 Beschreibung des Bestandes**

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des insgesamt 1.067 km<sup>2</sup> Grundwasserkörpers „Jade Lockergestein links“ (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt 2020). Dem Grundwasserkörper lassen sich die hydrogeologischen Teilräume „Ostfriesische Marsch“, „Unterweser Marsch“ und „Oldenburgisch-Ostfriesische Geest“ zuordnen. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im hydrogeologischen Teilraum „Ostfriesische Marsch“. Zur Ausdehnung und Abgrenzung des Grundwasserkörpers s. Abbildung 8.2-1.

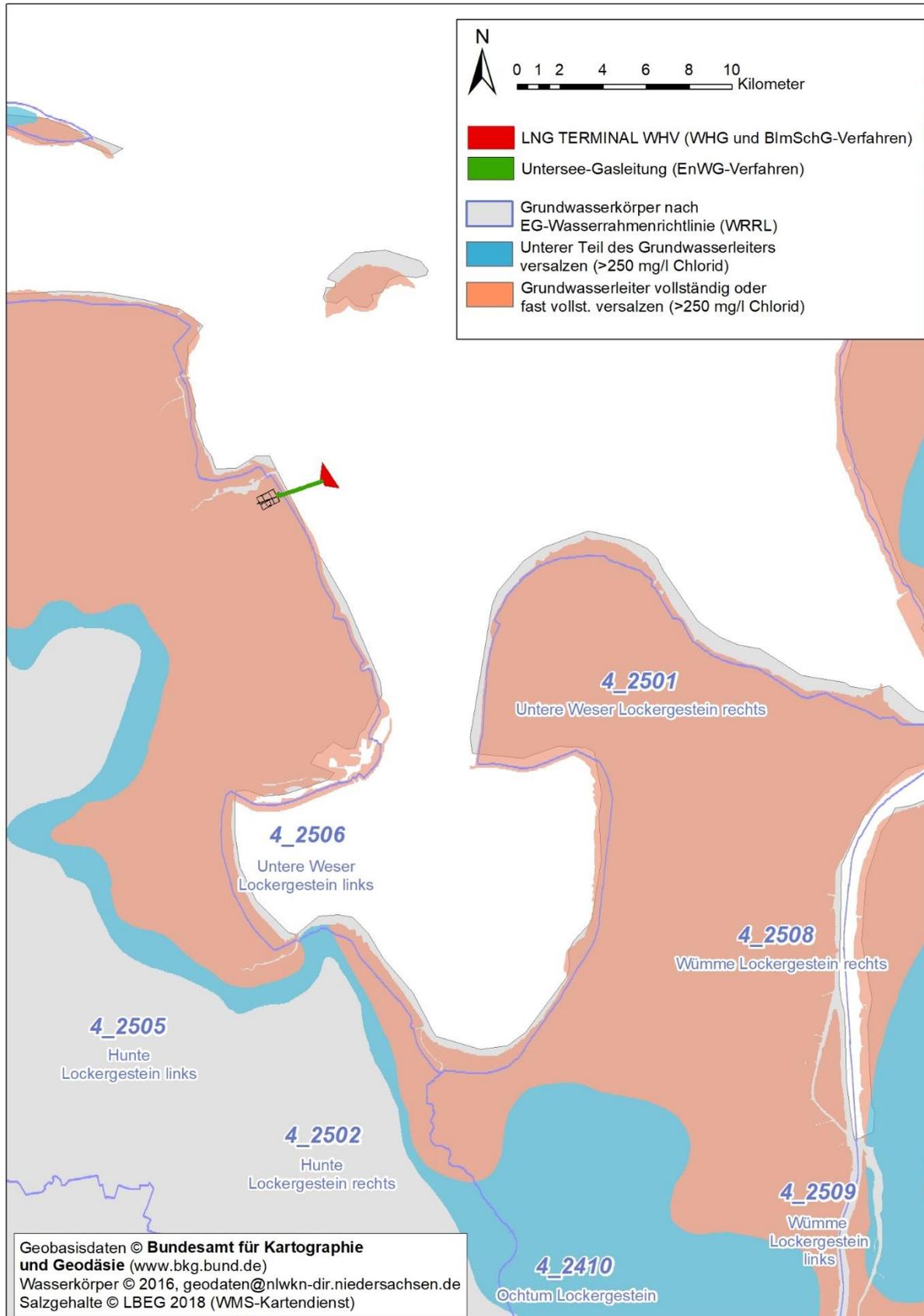


Abbildung 8.2-1: Grundwasserkörper „Jade Lockergestein links“

Die Grundwasserneubildungsrate liegt im Mittel unter 100 mm/a und ist, insbesondere aufgrund der geringen Durchlässigkeit der aufliegenden bindigen und gering durchlässigen Marschsedimente gering. Nach Sievers & Massmann (2015) sind unter den Marschablagerungen zwei Grundwasserstockwerke ausgebildet. Das obere Stockwerk in pleistozänen und pliozänen Sanden führt versalztes Grundwasser. Gründe für die Versalzung sind historische Überflutungen und die Intrusion von Nordseewasser in den Süßwasserkörper. Die Versalzung des oberen Grundwasserkörpers reicht bis an die Geest heran (<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=545.314>, Zugriff 19.01.2021). Durch Schluffe und Tone von dem oberen Grundwasserstockwerk getrennt, liegt in 180 bis 200 m Tiefe ein zweites miozänes Grundwasserstockwerk, welches fossiles Süßwasser führt. Der Grundwasserspiegel im oberen Grundwasserstockwerk ist gespannt. Das Grundwassergefälle ist sehr gering. Die Topographie des Grundwasserkörpers weist kein durchgehendes Gefälle in Richtung Küste auf, das Gelände in Küstennähe steigt im Verhältnis zum Binnenland leicht an. Entsprechend verläuft auch die Fließrichtung des Grundwassers in Küstennähe in westlicher Richtung, von der Küste weg. Dieser Effekt wird durch intensive Entwässerung tiefliegender Marschgebiete bekräftigt.

Die chemisch-physikalisch-biologischen Eigenschaften des Grundwassers werden aus sog. diffusen Quellen anthropogen beeinflusst. Insbesondere die Einträge der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft sind hier zu nennen. Stickstoff gelangt auf der Geest überwiegend in gelöster Form in das Grundwasser. Bei den relativ wasserundurchlässigen Marschböden (Untersuchungsgebiet) spielt dagegen oberflächliche Abschwemmung eine größere Rolle, speziell bei Starkniederschlägen. Phosphor wird auf der Geest überwiegend durch Erosion in die Gewässer (gelöst und partikulär) und das Grundwasser (überwiegend gelöst) eingetragen. Im Bereich der Marschböden erfolgt der Eintrag dagegen überwiegend über die Drainagen bzw. durch oberflächliche Abschwemmung.

Der mengenmäßige Zustand des Grundwassers im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird für den Grundwasserkörper „Jade Lockergestein links“ mit „gut“ bewertet. Der chemische Zustand, bedingt durch Belastungen mit Nitrat und Pflanzenschutzmitteln hingegen mit „schlecht“ (MU 2020).

### 8.2.1.3 Bewertung des Bestandes

Maßgeblich für die Bewertung der Grundwasserverhältnisse ist der Grad der anthropogenen Belastung des Grundwassersystems (BfG 2011).

Grundsätzlich ist aufgrund der gespannten Grundwasserverhältnisse im oberen Grundwasserleiter des Untersuchungsgebietes keine besondere Bedeutung der Grundwasserfunktionen gegeben. Zudem tragen Marschgebiete nicht wesentlich zur Neubildung von Grundwasser bei. Durch die Versalzung des Grundwassers ist dessen Nutzbarkeit eingeschränkt.

Die Entwässerung der landwirtschaftlichen Flächen hat Einfluss auf die Grundwasserstände, zudem sind Einträge von Stickstoff und Phosphor auf der einen Seite sowie Pflanzenschutzmitteln auf der anderen Seite festzustellen. Die aktuelle Bewertung des Grundwasserkörpers für den Bewirtschaftungsplan WRRL 2021-2027 ergibt einen guten mengenmäßigen Zustand des Grundwassers, jedoch einen schlechten chemischen Zustand. Die Belastungen mit Nitrat und Pflanzenschutzmitteln sind hier maßgeblich.

Insgesamt ist von einer mäßigen Belastung des Schutzgutes Grundwasser im Untersuchungsgebiet auszugehen, wobei die wesentlichen Belastungsfaktoren außerhalb des Untersuchungsgebietes zu suchen sind. Das Schutzgut Grundwasser im Untersuchungsgebiet wird mit der **Wertstufe 3 (mittel)** bewertet.

## **8.2.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Das Vorhaben wird seeseitig durchgeführt und die im Rahmen von Maßnahme 1 durchgeführten Pfahlbohrungen haben nach jetzigem Kenntnisstand keine Auswirkung auf das Grundwasser. Eine Auswirkungsprognose wird daher für das Grundwasser nicht durchgeführt.

### 8.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BFG 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). - (erstellt i. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) BfG-Bericht 1559 Bonn: 139 S.
- BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) 2019. Unterbringung von Baggergut aus der Unterhaltungsbaggerung auf die Unterbringungsstellen in der Jade. Untersuchung nach „GÜBAK“, Entwurf Stand 12.12.2019. - (i.A. des WSA Weser-Jade-Nordsee) Koblenz: 164 S.
- BIOCONSULT 2004. JadeWeserPort Los d) - Kartierung der aquatischen Lebensgemeinschaften: Eulitoral. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der JadeWeserPort Entwicklungsgesellschaft GmbH Wilhelmshaven) 23 S.
- BIOCONSULT 2020. Benthos- und fischökologische Erfassung im geplanten LNG-Terminal „Inselanleger mit FSRU und Untersee-Gasleitung“. Kumulative Betrachtung der Erfassungen Frühjahr und Herbst 2019 und Frühjahr 2020. - (Gutachten im Auftrag der Uniper Technologies GmbH Gelsenkirchen) S.
- BMU 2018. Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des WHG zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. - Bonn: 191 S.
- BORMANN, H. & NEUMANN, P. 2015. Hydrologie der Jade – Oberflächengewässer. - In: OLDENBURGER LANDESVEREIN FÜR GESCHICHTE, N.-U.H.E.V.O. (Hrsg.), Die Jade. Flusslandschaft am Jadebusen. Isensee Verlag, Oldenburg: 71-78.
- BROCKMANN, U. H., TOPCU, D. H., SCHÜTT, M. & LEUJAK, W. 2017. Third assessment of the eutrophication status of German coastal and marine waters 2006 – 2014 in the North Sea according to the OSPAR Comprehensive Procedure. Universität Hamburg, Umweltbundesamt. - 108.
- BSH 2016. Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016 und Umweltbericht - Teil 1: Clusterübergreifende Anbindungen. - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH Nr. 7605, Hamburg: 22 S.
- BSH 2017. Umweltbericht zum Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee 2016/2017. - 206 S.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) 2020. Gezeitenkalender - Hoch- und Niedrigwasserzeiten für die Deutsche Bucht und deren Flussgebiete. - Hamburg: 234 S.
- DHI-WASY 2020. UNIPER –LNG Terminal Wilhelmshaven Wirkraumanalyse: Strömungsänderungen bedingt durch den geplanten Inselanleger. - (Version 30.09.2020) 16 S.
- DIAZ, R. J. & ROSENBERG, R. 1995. Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and behavioural responses of benthic macrofauna. - *Oceanogr. Mar. Biol. Ann Rev.* 33: 245-303.
- DÖRJES, J., GADOW, S., REINECK, H.-E. & SINGH, I. B. 1969. Die Rinnen der Jade (Südliche Nordsee): Sedimente und Makrozoobenthos. - *Senckenbergiana maritima* 1/50, 5-62 S.
- EITNER, V. & RAGUTZKI, G. 1994. Temporal and spatial variability of tidal flat sediments - A case study. - *Senckenbergiana marit.* 25: 1-9.
- FGG WESER (Flussgebietsgemeinschaft Weser) 2020. EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG: Anhörungsdokument

- 2020 zur Information der Öffentlichkeit gemäß § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs 1 (c), 2000/60/EG. - Hildesheim: 275 S. +Anhänge.
- FLEMMING, B. W. & ZIEGLER, K. 1995. High-resolution grain-size distribution patterns and textural trends in the backbarrier environment of Spiekeroog Island (southern North Sea). - *Senckenbergiana marit.* 26: 1-24.
- FRELS, G. 1995. Eine Sammlung gewässerkundlicher Daten aus der Jadebucht und angrenzenden Bereichen. - (unveröff.) Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven, 63 S.
- GEO INGENIEURSERVICE NORD-WEST 2019a. Identification of coarse sediment and Sabellaria reefs at LNG FSRU Import Terminal, Wilhelmshaven. - Bericht i.A. UNIPER Technologies GmbH, 12 S.
- GEO INGENIEURSERVICE NORD-WEST 2019b. Identification of coarse sediment and Sabellaria reefs at LNG FSRU Import Terminal, Wilhelmshaven – extended area. - Bericht i.A. UNIPER Technologies GmbH, 12 S.
- GEO INGENIEURSERVICE NORD-WEST 2019c. Survey report LNG FSRU Import Terminal WHV - Side Scan Survey 2019. - Bericht i.A. UNIPER Technologies GmbH, S.
- GÖTSCHENBERG, A. 2003. Nutzung hydrologischer Daten im Rahmen der wasserbaulichen Systemanalyse, Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven. - o. S.
- GÖTSCHENBERG, A. & KAHLFELD, A. 2008. The Jade. - *Die Küste* 74, 263-274 S.
- IBL UMWELTPLANUNG 2020. LNG FSRU Terminal Wilhelmshaven - WHG-Planfeststellungsverfahren Inselanleger BImSchG-Genehmigungsverfahren FSRU EnWG-Planfeststellungsverfahren Untersee-Gasleitung. Unterlage zur Abstimmung des Untersuchungsrahmens nach § 15 UVPG (Scopingunterlage 2020). - 48 S.
- IBL UMWELTPLANUNG 2021. Errichtung und Betrieb eines LNG-Terminals in Wilhelmshaven - Biotop- und Lebensraumtypenkartierung. - 12 S.
- IM+P & GECON GEOPHYSIK GMBH ((Ingenieurbüro Manzenrieder & Partner)& (Ingenieurbüro für Geophysik)) 2014. Studie zur Geomorphologie und Kabelverlegemachbarkeit in der Jade. - Bericht im Auftrag der TenneT TSO GmbH, 152 S.
- IMP 2003. JadeWeserPort - Erweitertes morphologisches Gutachten. - (Ingenieurbüro Dr.-Ing. Manzenrieder und Partner, IMP-Bericht Nr. 155, unveröffentlicht) o. S.
- IMP 2022. LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumabschätzung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429. - 91 S.
- JESTAEDT & PARTNER 2010. Ersteinschätzung der Umwelterheblichkeit der Einleitung von Salzwasser aus der Kaliproduktion der K+S KALI GmbH in die Innenjade (Projekt-Nr.:115-09). Bericht im Auftrag Runder Tisch Gewässerschutz Werra/ Weser und Kaliproduktion, vom 05. Februar 2010. - Mainz: 50 S.
- LANG, G. 2003. Ein Beitrag zur Tidedynamik der Innenjade und des Jadebusens. - *Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau* Nr. 86: 33-42.
- LAURER, W.-U., NAUMANN, M. & ZEILER, M. 2014. Sedimentverteilung auf dem Meeresboden in der deutschen Nordsee nach der Klassifikation von FIGGE (1981) - Kartenversion 2.1 vom 30.10.2014. - (Geopotential Deutsche Nordsee) o. S. <http://www.gpdn.de/gpdn/wilma.aspx?pgId=417&WilmaLogonActionBehavior=Default>, 2014.

- LAWA-AO (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2007. Rahmenkonzeption Monitoring. Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten., Stand 07.03.2007. - 13 S.
- LAWA-AO (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2015. Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL. - Rahmenkonzeption Monitoring. Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung - Arbeitspapier II Ständiger Ausschuss "Oberirdische Gewässer und Küstengewässer", 32 S.
- LAWA-AO (Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) 2016. Rahmenkonzeption Monitoring. Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen, Arbeitspapier III Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten, Stand 16.03.2016. - 141 S.
- LAWA 2019. Handlungsanleitung für ein harmonisiertes Vorgehen bei der Einstufung des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper, Stand 31.12.2019. - Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, 11 S.
- LOEWE, P. 2009. System Nordsee - Zustand 2005 im Kontext langzeitlicher Entwicklungen. - (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) Berichte des BSH 44/2009, Hamburg und Rostock. - 261 S.
- LOEWE, P., KLEIN, H. & WEIGELT-KRENZ, S. (Eds.) 2013. System Nordsee – 2006 & 2007: Zustand und Entwicklungen. - (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) Berichte des BSH 49, Hamburg und Rostock: 303 S.
- LTEW 2020. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven - Standortspezifische Umgebungsbedingungen. - (LNG Terminal Wilhelmshaven GmbH) 25 S.
- MEYER, C. & RAGUTZKI, G. 1999. KFKI Forschungsvorhaben Sedimentverteilung als Indikator für morphodynamische Prozesse (MTK 0591). - Dienstbericht der Forschungsstelle Küste, Norderney 21/1999: 1-38. + Anhang.
- MIELCK, F., HASS, H. C., MICHAELIS, R., SANDER, L., PAPPENMEIER, S. & WILTSHIRE, K. H. 2018. Morphological changes due to marine aggregate extraction for beach nourishment in the German Bight (SE North Sea). - Geo-Marine Letters 10.1007/s00367-018-0556-4: o.S.
- MU 2020. Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Stand: Dez. 2020). - Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, 202 S.
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE BAUEN UND K. 2020. Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2021 bis 2027 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - 292 S.
- NOWAK 2019. Bericht zum Einzelauftrag von Uniper Technologies GmbH zur Entnahme und Untersuchung am geplanten LNG-Terminal Wilhelmshaven. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: 58 S.
- NOWAK 2022. Einstufung der Sedimente LNG-Terminal gemäß GÜBAK - Beprobung 05.05.2022, Daten und Prüfberichte. - Institut Dr. Nowak, Ottersberg: o. S.
- RAGUTZKI, G. 1982. Verteilung der Oberflächensedimente auf den niedersächsischen Watten. - Jahresbericht der Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz Norderney 32: 55-67. u. Anlagen.
- SEEDORF, H.-H. & MEYER, H.-H. 1992. Landeskunde Niedersachsen - Natur- und Kulturgeschichte eines Bundeslandes, Bd. I. - Neumünster: o. S.

SIEVERS, H. & MASSMANN, G. 2015. Hydrologie und Grundwasser. In: Die Jade - Flusslandschaft am Jadebusen. - 79-84 S.

SVENSON, C., ERNSTSEN, V. B., WINTER, C. & BARTHOLOMÄ, A. 2009. Tide-driven sediment variations on a large compound dune in the Jade tidal inlet channel, southeastern North Sea. Journal of Coastal Research, SI 56. - Journal of Coastal Research, SI 56 361-365 S.

---

**Kap. 9          Schutzgut Luft**

**Kap. 10        Schutzgut Klima**

---

**Inhalt**

9	Schutzgut Luft .....	1
9.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
9.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
9.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	3
9.1.3	Bewertung des Bestandes.....	4
9.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 .....	4
9.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	5
9.2.1	Maßnahme 1 (Anlegerkopf).....	5
9.2.2	Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	5
9.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen .....	6
9.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	6
10	Schutzgut Klima .....	7
10.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	7
10.2	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	8
10.2.1	Beschreibung des Bestandes .....	8
10.2.2	Bewertung des Bestandes.....	11
10.2.3	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	12
10.3	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	13
10.3.1	Maßnahme 1 (Anlegerkopf).....	13
10.3.2	Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	14
10.3.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen .....	14
10.4	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	15

## Abbildungen

Abbildung 9.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Luft sowie Beurteilungspunkte Luftschadstoffe der Immissionsprognosen.....	2
Abbildung 10.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Klima.....	8
Abbildung 10.2-1:	Verteilung der Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen (jeweils 1-Stunden-Mittelwerte) als Windrose aus dem Zeitraum 1979-2019 aus Uniper (2020) .....	10

## Tabellen

Tabelle 9.1-1:	Hintergrundbelastung für relevante Luftschadstoffe im Zeitraum 2015 – 2019 der Messstation Jadebusen.....	3
Tabelle 9.1-2:	Bewertungsrahmen Luft.....	4
Tabelle 9.2-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Luft .....	6
Tabelle 10.2-1:	Bewertungsrahmen Klima.....	11
Tabelle 10.3-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima .....	15

## **9 Schutzgut Luft**

### **9.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **9.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgegenstand**

Die Ausführungen zum Schutzgut Luft beziehen sich auf die „lufthygienischen Verhältnisse“ und möglichen Auswirkungen durch Luftschadstoffimmissionen. Das Schutzgut Luft ist eine zentrale Lebensgrundlage. Jede Abweichung von der natürlichen Zusammensetzung durch die Freisetzung von Luftschadstoffen wirkt auf die Luftqualität. Ob und in welchem Ausmaß dies auf Organismen und Sachgüter schädigend wirkt, hängt wesentlich von der Konzentration ab. Zur erhöhten Freisetzung von Luftverunreinigungen tragen neben Industrie und Kraftfahrzeugverkehr auch Heizungen mit fossilen Brennstoffen und Brände bei.

##### **Untersuchungsgebiet**

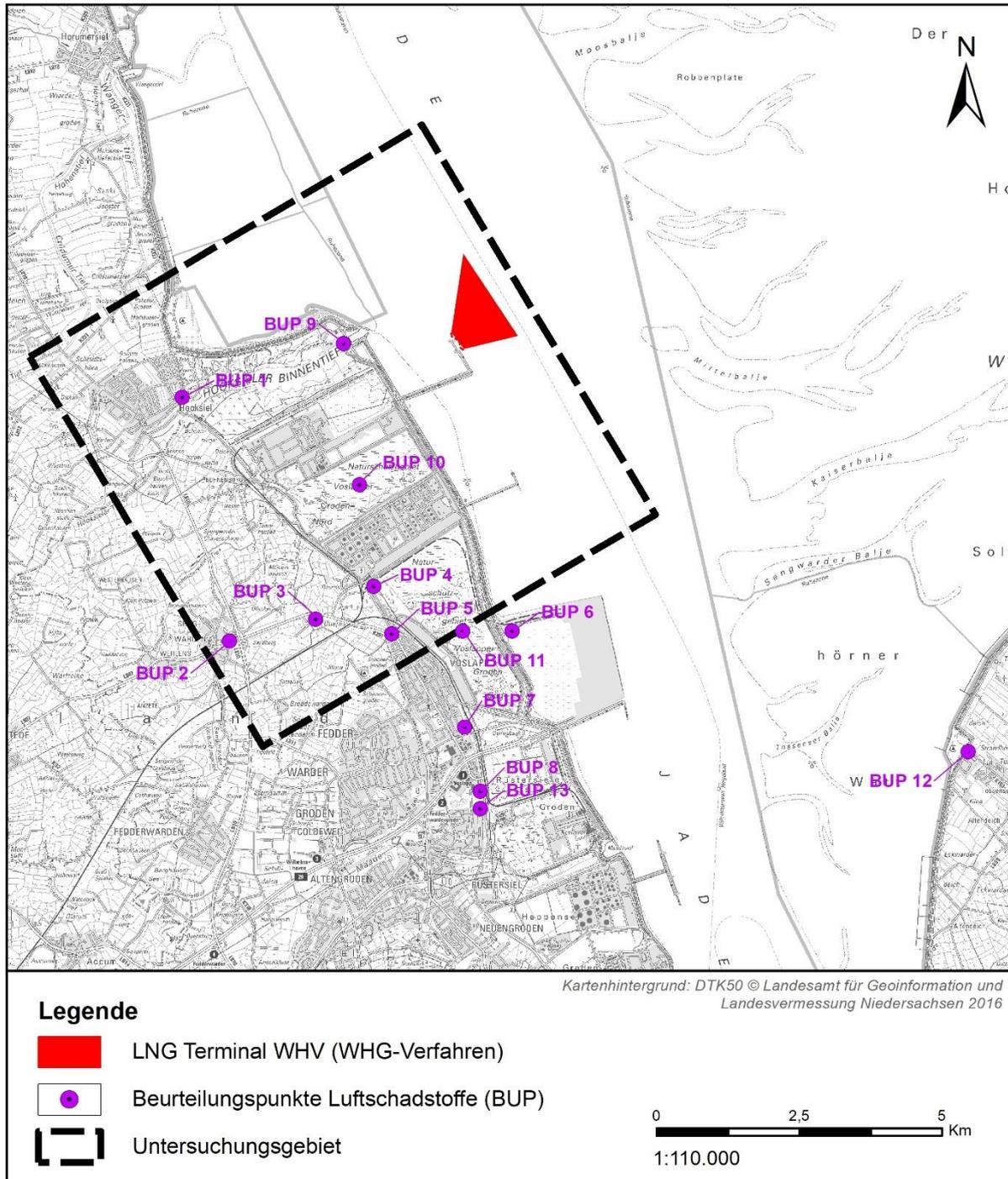
Mit dem Untersuchungsgebietes (UG) wird ein Bereich betrachtet, in dem Überschreitungen der Grenzwerte der TA Luft bzw. des Bundesimmissionsschutzgesetzes vorab nicht ausgeschlossen werden können. Es umfasst damit den unmittelbaren Vorhabenbereich sowie -analog zum Schutzgut Mensch- das Umfeld von 4 km nördlich, westlich und südlich der Vorhaben<sup>1</sup> einschließlich Hooksielier Badestrand sowie zusätzlich eines Immissionsmesspunktes in Butjadingen. Es beinhaltet die untersuchten Beurteilungspunkte zu Luftschadstoffimmissionen, an denen relevante vorhabensspezifische Zusatzbelastungen möglich sind<sup>2</sup>.

Abbildung 9.1-1 zeigt die Lage der relevanten Beurteilungspunkte zu den Luftschadstoffimmissionen und die Grenze des UG zum Schutzgut Luft.

---

<sup>1</sup> Die Schornsteinhöhe der FSRU beträgt ca. 60 m. Gemäß des Untersuchungsrahmens von NLWKN und GAA 2019 ist das Untersuchungsgebiet im Hinblick auf Luftschadstoffe nach der TA Luft unter Zugrundelegung der 50-fachen rechnerischen Schornsteinhöhe abzugrenzen. Dies wären rechnerisch 3 km Radius um die FSRU. Damit entspricht der gewählte Untersuchungsgebietsradius von 4 km vollumfänglich den Anforderungen des Untersuchungsrahmens.

<sup>2</sup> Die Beurteilungspunkte (BUP) zu Luftschadstoffimmissionen entsprechen den allgemeinen Untersuchungsvorgaben des GAA Oldenburg (Email Hr. Knüppel vom Januar 2020) für Industrievorhaben im Voslapper und Rüstersieler Groden. Die BUP 6,7,8 und 13 liegen außerhalb des vorhabensspezifischen UG von 4 km, in dem vorhabensspezifisch relevanten Zusatzbelastungen möglich sind. Die genannten BUP außerhalb des UG wurden im Rahmen des Immissions-Fachgutachtens von LGA vorsorglich mit untersucht.



**Abbildung 9.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Luft sowie Beurteilungspunkte Luftschadstoffe der Immissionsprognosen**

### Datengrundlagen

Als Untersuchungsgrundlage werden die Ergebnisse der Immissionsprognose (LGA GmbH 2021) herangezogen. Die Bewertung erfolgt anhand verbindlicher Immissionswerte nach TA Luft (2002) und Immissionsgrenzwerten nach der 13. bzw. 39. BImSchV bewertet.

## Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken

Die Datenlage zum Schutzgut Luft ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend.

### 9.1.2 Beschreibung des Bestandes

Im UG existieren an verschiedenen Stellen Emittenten von Luftschadstoffen. Diese sind vornehmlich industrieller und gewerblicher Art. Emissionen aus dem Straßenverkehr sowie dem Hausbrand spielen im UG nur eine untergeordnete Rolle und beschränken sich in der Regel auf den unmittelbaren Nahbereich der Emissionsquelle. Staubemissionen können zudem aus der Landwirtschaft resultieren und sind entsprechend jahreszeiten- und ernteabhängig vermehrt zu erwarten.

Emissionsquellen industrieller Art stellen insbesondere die Anlagen auf dem Voslapper Groden dar. Zu nennen sind das direkt an die Vorhabensfläche anschließende Vynova-Werk sowie die Raffinerie (HES) im südlichen Bereich des UG. Im Untersuchungsgebiet des Schutzgutes Luft nehmen jedoch das Hooksiel Binnentief, die lockeren Siedlungsbereiche umgeben von überwiegend Grünland (insbesondere Hooksiel, Sengwarden und Randbereiche Wilhelmshaven), die Außendeichsbereiche (inklusive seeseitige Wasserflächen) große Teile ein.

In der Prognose der Luftschadstoffimmissionen (LGA GmbH 2021) zum geplanten Vorhaben wird die Hintergrundbelastung für den Raum angegeben. Es werden die Stoffe Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>), Feinstaub <10 µm (PM-10) sowie Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) betrachtet. LGA (2021) nimmt dabei auf die Luftmessstationen Jadebusen (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> PM10) bzw. Wesermündung (SO<sub>2</sub>) Bezug. Die Angaben beziehen sich auf ein 5-Jahres-Mittel der Jahre 2015 – 2019 (s. Tabelle 9.1-1).

**Tabelle 9.1-1: Hintergrundbelastung für relevante Luftschadstoffe im Zeitraum 2015 – 2019 der Messstation Jadebusen**

Stoff	Einheit	Konzentration	Immissionswert 39. BImSchV
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	11	40
Stickstoffoxide (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	14	40
Feinstaub <10 µm (PM-10)	µg/m <sup>3</sup>	15	40
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	2	50

Quelle: LGA, Email vom 24.02.2021, 39. BImSchV (2010)

Für die hier diskutierten Stoffe NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM-10 und SO<sub>2</sub> werden außerdem die Immissionswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gemäß der 39. BImSchV (2010) angegeben (s. Tabelle 9.1-1). Sämtliche Immissionswerte werden durch die vorhandene Hintergrundbelastung deutlich unterschritten (LGA GmbH 2021).

### 9.1.3 Bewertung des Bestandes

Der von BfG (2011) vorgeschlagene Bewertungsrahmen für das Schutzgut Luft beurteilt zunächst die relevanten Luftschadstoffe (hier: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und PM10 (Feinstaub)) nach spezifischen Bewertungsrahmen und weist jedem eine Teilwertstufe zu. Der Minimalwert der Teilwertstufen – also der „schlechteste“ Einzelwert – bestimmt die Gesamtwertstufe (Tabelle 9.1-2).

**Tabelle 9.1-2: Bewertungsrahmen Luft**

Wertstufe	Bewertungskriterien Konzentrationsbezogene Teilwertstufen (1-5) für die untersuchten Luftschadstoffe	untersuchten Luftschadstoffe	Mensch	Ökosystem
<b>5 sehr hoch</b>	Minimalwert der Teilwertstufen = 5 = Schadstoffkonzentration in ländlich geprägter, emittentenferner Region*	Stickstoffoxide (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	20	20
		Feinstaub <10 µm (PM-10)	20	-
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	6	6
<b>4 hoch</b>	Minimalwert der Teilwertstufen = 4	Stickstoffoxide (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	25	22,5
		Feinstaub <10 µm (PM-10)	25	-
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	17	9,5
<b>3 mittel</b>	Minimalwert der Teilwertstufen = 3	Stickstoffoxide (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	30	25
		Feinstaub <10 µm (PM-10)	30	-
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	28	13
<b>2 gering</b>	Minimalwert der Teilwertstufen = 2	Stickstoffoxide (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	35	27,5
		Feinstaub <10 µm (PM-10)	35	-
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	39	16,5
<b>1 Sehr gering</b>	Minimalwert der Teilwertstufen = 1 = Immissionsgrenzwert nach TA Luft (2002)	Stickstoffoxide (NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	40	30
		Feinstaub <10 µm (PM-10)	40	-
		Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	50	20

Quelle: BfG (2011)  
\* für PM10 nach des UBA (2006); für NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> nach ÖKOBASE Umweltatlas (CLEMENS HÖLTER GMBH 2005 in BfG (2011)).

Für die Wertstufe 5 nimmt BfG (2011) Referenzwerte für Luftschadstoffkonzentrationen an, die in ländlich geprägten, emittentenfernen Regionen typisch sind. Die Wertstufe 1 ist bei BfG (2011) für jeden Schadstoff durch das Überschreiten der in Tabelle 9.1-2 genannten Grenzwerte definiert.

Für das UG ergibt sich im Ergebnis der Einordnung der festgestellten Hintergrundbelastung folgende zu Stickoxiden, Feinstaub und Schwefeldioxid eine sehr hohe Bedeutung (Wertstufe 5) für das Schutzgut Luft, da die festgestellte Hintergrundbelastung unterhalb der für ländlich geprägte, emittentenferne Regionen typischen Werte liegt. Maßgeblich für diesen Standort ist hier trotz vorhandener Industrieanlagen der wirksame hohe Luftaustausch mit der Nordsee.

### 9.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentlichen landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Luft ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

## **9.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Luft sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch den Eintrag von Luftschadstoffen.

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

### **9.2.1 Maßnahme 1 (Anlegerkopf)**

#### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen**

Durch Kraftfahrzeuge und Arbeitsgeräte kommt es während der ca. 28-wöchigen Bauphase zum Ausstoß von Abgasen durch die Verbrennungsmotoren. Zudem werden im Anlegerbetrieb Schiffsmotoren (LNG-Tankschiff, ca. 4 Schlepper) Abgase emittieren. Es ist von bis zu zwei Schiffslöschungen/Woche und einer Verweildauer von bis zu 30 h auszugehen. Die wesentlichen in den Abgasen (i.d.R. Dieselmotorenemissionen) enthaltenen Schadstoffe sind Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Die Abgase können die Luftqualität und die menschliche Gesundheit negativ beeinflussen.

Das Untersuchungsgebiet ist bereits durch industrielle Schadstoffimmissionen vorbelastet, jedoch ist aufgrund des hohen Luftaustausches die lokale Schadstoffbelastung sehr gering. Die bau- und betriebsbedingt erwartete Freisetzung von CO<sub>2</sub> ist aufgrund der begrenzten Bauzeit von ca. 28 Wochen (mittelfristig), der diskontinuierlichen Betriebszeit (kurzfristig wiederkehrend) und des begrenzten Einsatzes von Verbrennungsmotoren als insgesamt gering zu bewerten. Die baubedingten Abgase werden aufgrund des intensiven Luftaustauschs auf See voraussichtlich nur im unmittelbaren Baubereich messbar sein und sind damit als kleinräumig einzustufen. Die Intensität der Auswirkungen ist als gering negativ einzuschätzen und es sind keine mess- oder beobachtbaren Auswirkungen auf die Luftqualität zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Luft durch den Eintrag von Luftschadstoffen sind als mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend, klein- bis mittelräumig und gering negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **9.2.2 Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

#### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen**

Durch die während der Bauarbeiten zum Einsatz kommenden Baggerschiffe werden Abgase in die Luft entlassen, welche die Luftqualität beeinflussen können. Es gelten die Feststellungen zu den Luftschadstoffeinträgen zum Anlegerkopf (Maßnahme 1) hier entsprechend.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Klima, hier Globalklima durch den Eintrag von Luftschadstoffen (Treibhausgasen) sind mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig und mäßig negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### 9.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für die Luft ist in Tabelle 9.2-1 dargestellt.

**Tabelle 9.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Luft**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Eintrag von Luftschadstoffen	Potenzielle Verringerung der Luftqualität durch Schadstoffe	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	Mittel- bis kurzfristig (wiederkehrend) und klein- bis mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Eintrag von Luftschadstoffen	Potenzielle Verringerung der Luftqualität durch Schadstoffe	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend) und klein- bis mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen: Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2  
 Wertstufe: WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch  
 Veränderungsgrad: Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 9.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

39. BImSchV, 2010. Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065).
- BfG, 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007) (No. BfG-1559). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- LGA GmbH, 2021. Immissionsprognose zu LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Gutachten 190032.
- TA Luft, 2002. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002.

## **10 Schutzgut Klima**

### **10.1 Art und Umfang der Untersuchung**

#### **Untersuchungsgegenstand**

Als Umweltfaktor wirkt das Klima, die Gesamtheit der auftretenden Wetterzustände, auf die Schutzgüter Menschen, Tiere und Pflanzen.

Dabei sind zunächst die möglichen direkten Wirkungen des Vorhabens durch Verschattung, Flächeninanspruchnahme und Emissionen von Wärme/Kälte auf lokaler bis regionaler Ebene (Mikro- bzw. Mesoklima) zu berücksichtigen, d.h. das Klein- bzw. Mikroklima im direkten Umfeld der Pflanzen, Tiere und Menschen herrschende sowie das regional durch die Gelände, dem Vorkommen von Land- und Wasserflächen, der Höhe usw. beeinflusste Geländeklima.

Darüber hinaus sind mögliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Globalklima untersuchungsrelevant, so z.B. ein Ausstoß von Treibhausgasen.

#### **Untersuchungsgebiet**

Mikroklimatische (lokale) Wirkungen werden analog zum Schutzgut Pflanzen im unmittelbaren Vorhabensbereich und einem 500 m Umfeld betrachtet. Die regionalklimatischen Effekte (Mesoklima) werden -analog zum Schutzgut Mensch- in einem Umfeld von ca. 4 km nördlich, westlich und südlich der Vorhaben einschließlich Hooksieder Badestrand, orientiert an Immissionsorten gemäß Immissionsprognosen Luftschadstoffe betrachtet. Mögliche Wirkungen auf das Globalklima sind räumlich nicht beschränkt. Abbildung 9.1-1 zeigt die Abgrenzung des UG zum Schutzgut Klima.

#### **Datengrundlagen**

Folgende Grundlagen wurden zur Beschreibung des Bestandes sowie zur Bewertung und Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima herangezogen:

- Standortspezifische Umgebungsbedingungen (Uniper 2020), basierend im Wesentlichen auf Daten des DWD Climate Data Center (CDC) aus den Jahren 2018 und 2019
- Landschaftsrahmenpläne des Landkreises Friesland (2017) und der Stadt Wilhelmshaven (2018)

#### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenlage zum Schutzgut Klima ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend.

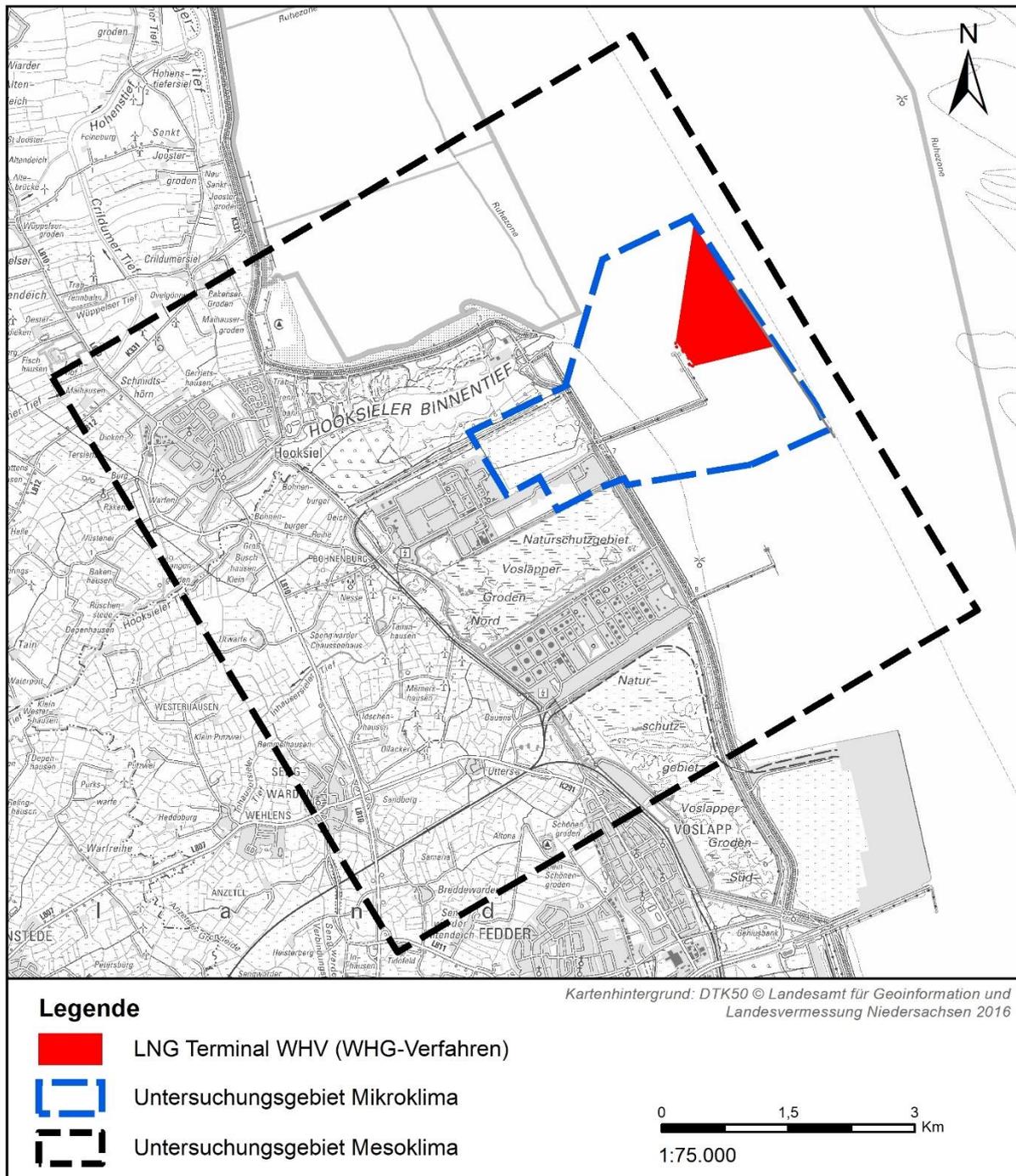


Abbildung 10.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Klima

## 10.2 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

### 10.2.1 Beschreibung des Bestandes

Das UG liegt in der klimaökologischen Region „Küstennaher Raum“, die durch sehr hohen Austausch und sehr geringen Einfluss des Reliefs auf lokale Klimafunktionen charakterisiert ist (Mosimann u.a. 1999 in Stadt Wilhelmshaven (2018)).

## **Mikroklima**

Das Mikroklima im UG wird durch die abmildernden Wassermassen der Jade und des Hooksielers Binnentiefs bestimmt. Weiterhin tragen höherwüchsige Gehölzbestände im Hooksielers Binnentief und im NSG Voslapper Groden Nord, also nördlich und südlich des DFTG-Geländes zur Mikroklimaregulierung bei. Weitere klimaregulierende Strukturen wie bewegtes Relief oder höherwüchsige Vegetation sind im UG nicht vorhanden. Die Fläche selbst ist unversiegelt. Es handelt sich um eine Sandaufspülungsfläche, die mit niedrigwüchsiger Vegetation bestanden ist. Vorrangig wird diese durch von Gräben durchzogene magere Grünländer durchsetzt mit halbruderalen Gras- und Staudenfluren, Sandtrockenrasenbereichen und vereinzelt Küstendünengebüschen geprägt. Im Westen liegen zudem versiegelte Industrieanlagen der Vynova. Zur Jade hin ist das UG durch den Seedeich, eine Straße und eine Steinschüttung geprägt.

Somit ist das Mikroklima im UG durch eine geringe Beschattung und damit hohe Strahlungsintensität, verhältnismäßig hohe kinetische Energie (Windexposition), einen stark schwankenden Wärmehaushalt und mäßige bodennahe Luftfeuchte (Drainierung, überprägt jedoch durch hohe küstennahe Luftfeuchte) geprägt.

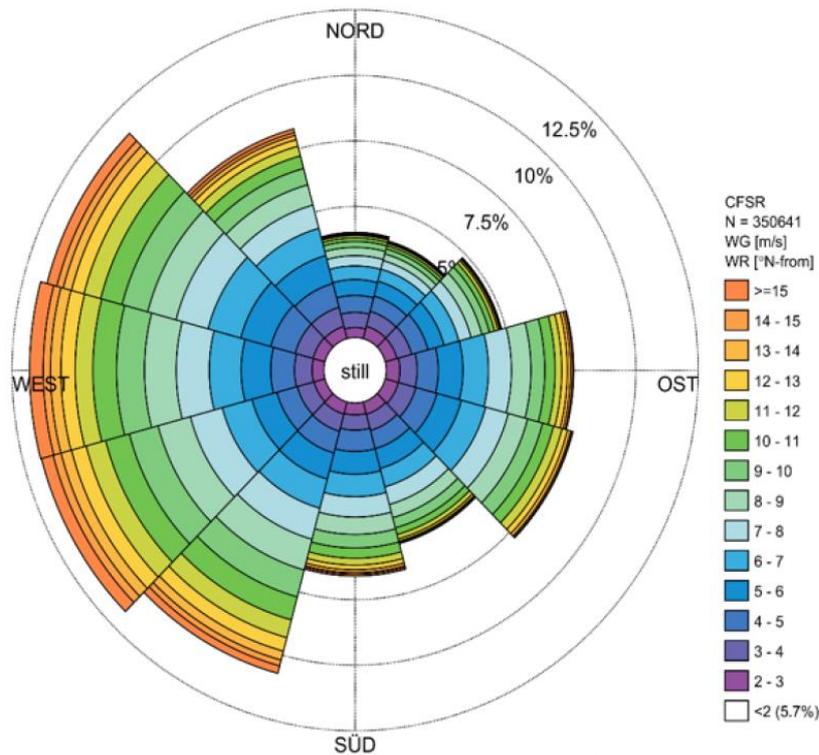
## **Mesoklima**

Das Vorhaben liegt im Voslapper Groden nördlich der Stadt Wilhelmshaven am bzw. in der Jade und damit im deutlich atlantisch geprägten Nordwestdeutschland, d.h. milde Winter, kühle Sommer und Niederschlagsreichtum prägen das Mesoklima in diesem Bereich. Im UG nehmen das Hooksielers Binnentief, die lockeren Siedlungsbereiche umgeben von überwiegend Grünland (insbesondere Hooksiel, Sengwarden und Randbereiche Wilhelmshaven) sowie die Außendeichsbereiche (inklusive seeseitige Wasserflächen) große Teile ein. Im Bereich des Voslapper Grodens selbst gibt es unbebaute Bereiche, wie den Voslapper Groden Nord (Fläche des Naturschutzgebietes) und den Voslapper Groden Süd (bestehendes Naturschutzgebiet, südlich der Raffineriestraße) sowie die bisher unbebaute Fläche des DFTG-Geländes und bebaute bzw. industriell genutzte Flächen (Vynova, HES).

Temperatur: Die mittleren Monatstemperaturen schwankten im Zeitraum 2007-2018 zwischen 2,5°C im Januar und 17,9°C im Juli und liegen im Mittel bei 10°C. Die relative Luftfeuchte betrug in diesem Zeitraum im Mittel 83,3% (DWD Climate Data Center (CDC): Historische stündliche Stationsmessungen der Lufttemperatur und Luftfeuchte für Deutschland, Version v006, 2018 in Uniper 2020).

Niederschläge: Die jährliche Niederschlagsmenge in Wilhelmshaven (Station Wangerland-Hooksiel) betrug 2015 - 2020 im Mittel ca. 750 mm mit einem mittleren monatlichen Niederschlag von 62 mm (Schwankungsbreite von 32 mm im Mai bis 79 mm im Juni) bei 11 bis 21 Regentagen im Monat (wetterdienst.de 2020).

Wind: Die vorherrschende Windrichtung ist West, daneben treten stellenweise aber auch Ostwinde auf (NCEP: "The NCEP Climate Forecast System Reanalysis", American Meteorological Society, 2010 in Uniper 2020). Während im Winterhalbjahr (August bis März) die vorherrschende Windrichtung Südwest bis Südsüdwest ist, treten im Sommerhalbjahr (April bis Juli) vorwiegend Nordwest bis Westnordwestwinde auf (Windfinder.com 2020). Der Wind weht damit oftmals Richtung Jade, zeitweise aber auch landeinwärts.



**Abbildung 10.2-1: Verteilung der Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen (jeweils 1-Stunden-Mittelwerte) als Windrose aus dem Zeitraum 1979-2019 aus Uniper (2020)**

Erläuterung: Beruht auf folgendem Datensatz: Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) des National Center for Environmental Prediction (NCEP)

## Globalklima

Menschliche Aktivitäten haben global zu einer Erwärmung um etwa 1,0 °C gegenüber vorindustriellem Niveau verursacht und werden je nach weiterem Verlauf der Aktivitäten zu einem mehr oder minder starken weitergehenden Anstieg führen (IPCC 2019). Die Erwärmung ist vor allem bedingt durch die Emission von Treibhausgasen und dem stratosphärischen Ozonabbau (IPCC 2013), hierbei sind insbesondere der Anstieg der Konzentrationen von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Halogenwasserstoffen in der Atmosphäre relevant. Ein Großteil der anthropogenen Treibhausgas-Emissionen entfällt auf CO<sub>2</sub> mit einem Anteil von ca. 80% (Fossile Brennstoffe und industrielle Prozesse sowie Forstwirtschaft und anderer Landnutzung), Methan macht mit ca. 16 % den zweitgrößten Anteil aus (IPCC 2013). Bei der Einordnung von Methan-Emissionen ist zu beachten, dass Methan mit 12,4 Jahren relativ kurzlebig ist, während CO<sub>2</sub> langlebig ist. Jedoch beeinflusst im Verhältnis eine Tonne Methan das Klima so stark wie 84 Tonnen CO<sub>2</sub> (Zeithorizont von 20 Jahren) bzw. 28 Tonnen CO<sub>2</sub> (Zeithorizont von 100 Jahren) (IPCC 2013). Bei CO<sub>2</sub> sind Angaben zur Verweildauer schwieriger, da CO<sub>2</sub> durch vielfache, auf unterschiedlichen Zeitskalen verlaufende physikalische und biogeochemische Prozesse im Ozean und an Land gebunden wird. Ungeachtet dessen ist zu berücksichtigen, dass 15 bis 40 % des einmal emittierten CO<sub>2</sub> auch nach 1000 Jahren noch in der Atmosphäre verbleiben (IPCC 2013).

## 10.2.2 Bewertung des Bestandes

Die Beurteilung des Umweltzustandes für das Schutzgut Klima erfolgt mittels einer fünfstufigen Bodenfunktionsbewertung angelehnt an BfG (2011). Bewertet wird das Mikro- und Mesoklima.

Das Globalklima wird nicht bewertet. Der Bewertungsrahmen nach BfG sieht dies nicht vor. Zudem unterliegen die hier zu beurteilenden vorhabensbedingten Treibhausgasemissionen dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) sowie dem BImSchG (§ 5 (2)). Es erfolgt in der Prognose eine verbalargumentative Auseinandersetzung und Einordnung der Vorhabenswirkungen.

Der Bewertungsrahmen nach BfG (2011) differenziert die Bewertungskriterien für das Schutzgut Klima nach „Natürlichkeit“ und „Funktion“ (Tabelle 10.2-1). Die Kriterien zur Natürlichkeit beschreiben, wie weit das bestehende Mikro- und Mesoklima im UG dem ungestörten Grundzustand seinem Natur-/Naturunterraum entspricht. Als Klimafunktionen werden die Regulations- und Lebensraumfunktionen des örtlichen Klimas bewertet.

**Tabelle 10.2-1: Bewertungsrahmen Klima**

Wertstufe	Bewertungskriterien					
	Natürlichkeit				Klimafunktion	
	Wärmehaushalt	Strahlungshaushalt	Kinetische Energie (Wind)	Atmosphärischer Wasserhaushalt	Regulationsfunktion	Lebensraumfunktion
<b>5 sehr hoch</b>	Indikatoren* entsprechen dem völlig natürlichen Grundzustand	Völlig dem natürlichen Grundzustand entsprechend	Mittleres und turbulentes Windfeld entspricht den natürlichen Verhältnissen	entspricht den natürlichen Verhältnissen	Sehr hohe Bedeutung	Sehr hohe Bedeutung
<b>4 hoch</b>	Überwiegend natürlicher Grundzustand	Entspricht im Wesentlichen dem natürl. Grundzustand	Entspricht weitgehend natürlichen Verhältnissen	Entspricht weitgehend natürlichen Verhältnissen	Hohe Bedeutung	Hohe Bedeutung
<b>3 mittel</b>	Teilweise natürlicher Grundzustand	Veränderung nicht mehr vernachlässigbar	Turbulentes Windfeld ist lokal verändert; mittleres Windfeld nicht merklich verändert	Ist merklich verändert	Mittlere Bedeutung	Mittlere Bedeutung
<b>2 gering</b>	Überwiegend deutlich verändert	Deutliche Veränderung	Turbulentes Windfeld erheblich verändert, mittleres Windfeld merklich verändert	Erheblich verändert	Geringe Bedeutung	Geringe Bedeutung
<b>1 sehr gering</b>	Vollständig verändert	Sehr große Veränderung	Turbulentes und mittleres Windfeld sehr erheblich verändert	Dramatisch verändert	Ohne Bedeutung	Ohne Bedeutung

Erläuterung:

\*Indikatoren:

Wärmehaushalt: Amplitude der Lufttemperaturschwankung, Länge der Vegetationsperiode, Frostgefährdung;

Strahlungshaushalt: Trübung, Beschattung, relative Sonnenscheindauer;

Kinetische Energie: Windgeschwindigkeit im Mittel und als Bö, bodennahes Windsystem;

Atmosphärischer Wasserhaushalt: Hydrometeorologische Bilanz, Nebelhäufigkeit;

Regulationsfunktion: Relief, Flächennutzung, Kalt-, Frischluftentstehungsgebiete, Luftleitbahn;

Lebensraumfunktion: Relief, Flächennutzung, Wärmebelastung, Klimavielfalt (Mikroklimata).

Quelle:

BfG (2011)

## **Mikroklima**

In Folge der anthropogenen Flächenveränderungen im UG wie dem Deichbau, der Uferbefestigung, der Flächenaufspülung und -drainierung ist die Natürlichkeit des Mikroklimas landseitig gegenüber dem Ursprungszustand einer Wasserfläche und natürlichen Küstenlinie verändert. Da diese Veränderungen jedoch bereits Mitte der 1970er-Jahre stattgefunden haben und damit als historisch eingeordnet werden können, wird bei der Bewertung vom Ist-Zustand der bestehenden Küstenlinie ausgegangen.

Das Mikroklima landseitig weist aufgrund der mit Ausnahme einzelner Wege und Küstenschutzbauwerke flächigen, jedoch drainierten niedrigwüchsigen Vegetationsdecke eine mittlere Natürlichkeit und mittlere Regulations- und Lebensraumfunktion auf. Seeseitig wirken die Wasserflächen klimatisch im Wesentlichen dem natürlichen Grundzustand entsprechend. Die Umschlagsanlage Voslapper Groden (UVG) beeinflusst das Windfeld kleinräumig. Seeseitig weist das UG mikroklimatisch damit eine insgesamt hohe Natürlichkeit und eine hohe Bedeutung für Regulations- und Lebensraumfunktionen auf.

Somit weist das UG für das Mikroklima eine insgesamt mittlere Bedeutung (Wertstufe 3) auf.

## **Mesoklima**

Natürlichkeit: Aufgrund des hohen unbebauten Freiflächenanteils (wenige kleinere Siedlungsbereiche, im Wesentlichen zwei Industriebetriebe) und des Anteils ausgleichender Wassermassen entspricht das Mesoklima im UG überwiegend dem natürlichen Grundzustand (Wertstufe 4).

Klimafunktion:

Regulationsfunktionen/ Lufthygienischen Aspekten: Dieses Kriterium umschreibt die von den verschiedenen Oberflächenstrukturen ausgehenden positiv wirksamen Funktionen auf die Luftqualität. Durch einen insgesamt hohen Vegetationsanteil im UG sind durch eine schnelle nächtliche Oberflächenabkühlung Kalt- und Frischluftentstehungsprozesse gewährleistet. Auch kommt den vorhandenen Gehölzstrukturen insbesondere im Bereich Hooksier Binnentief und den NSG Voslapper Groden Nord- und Süd eine wichtige Funktion als Schadstoffpuffer zu. Die im UG liegenden größeren Wasserflächen der Jade ermöglichen störungsfreie Luftströmungsprozesse und stellen nach (Gassner & Winkelbrandt 2005) ebenfalls ein Frischluftreservoir dar.

Klimafunktion - Lebensraumfunktionen/Bioklimatische Aspekte: Hier werden die Auswirkungen des Klimas (Zusammenwirken der Klimatelemente Strahlung, Lufttemperatur, -druck, -bewegung und -feuchtigkeit) auf Menschen, Tiere und Pflanzen betrachtet. Bioklimatische Belastungssituationen können im küstennahen Raum in der Regel nur in größeren Siedlungsräumen mit verdichteter Bebauung, z.B. durch das Zustandekommen von Wärmeinseln durch Siedlungsräume mit über 50.000 Einwohnern bzw. mit einer Fläche von über 1 km<sup>2</sup> entstehen. Im UG ist dies ausschließlich der Ortsbereich Hooksier (Landkreises Friesland (2017)). Weitere Bereiche mit bioklimatischen Überlastungspotential sind im UG nicht vorhanden. Die Lebensraumfunktionen im UG sind aufgrund der land- und seeseitigen Strukturvielfalt als hoch zu bewerten.

Das Mesoklima im UG entspricht hinsichtlich seiner Klimafunktion eine insgesamt hohe Bedeutung (Wertstufe 4).

### **10.2.3 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen

wesentlichen landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Klima ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### **10.3 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Klima sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Flächeninanspruchnahme
- Eintrag von Luftschadstoffen (hier Treibhausgasen)

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet.

#### **10.3.1 Maßnahme 1 (Anlegerkopf)**

##### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Die Errichtung des Anlegerkopfes mit seinen Pfahlgründungen führt zu einem Wasserflächenverlust sowie dem Einbringen von Vertikalelementen über dem Wasserkörper.

Durch den Verlust von Wasserfläche können die Regulations- und Lebensraumfunktionen des örtlichen Klimas beeinflusst werden. Es kommt zu einem Verlust von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion, hier insbesondere der Temperaturregulation. Es kann kleinräumig zu vermehrter Erwärmung der Luft kommen. Durch die zusätzlichen Vertikalelemente über der Wasserfläche können zudem die örtlichen kleinklimatischen Verhältnisse (Wind, Strahlung) verändert werden.

Die Auswirkung wird dauerhaft bestehen, jedoch in seiner Ausdehnung punktuell sein und aufgrund der umliegenden, großflächig bestehenbleibenden Wasserfläche maximal gering negative Effekte auf das Mikro- und Mesoklima haben.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Klima, hier Mikro- und Mesoklima, durch die Flächeninanspruchnahme sind als dauerhaft und punktuell (Bagatelle) einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.

##### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen (hier Treibhausgasen)**

Durch Kraftfahrzeuge und Arbeitsgeräte kommt es während der ca. 28-wöchigen Bauphase zum Ausstoß von Abgasen durch die Verbrennungsmotoren. Zudem werden im Anlegerbetrieb Schiffsmotoren (LNG-Tankschiffe, ca. 4 Schlepper) Abgase emittieren. Es ist von bis zu zwei Schiffslöschungen/Woche und einer Verweildauer von bis zu 30 h auszugehen. Die wesentlichen in den Abgasen (i.d.R. Dieselmotorenemissionen) enthaltenen Schadstoffe sind Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Dabei ist CO<sub>2</sub> als Treibhausgas einzustufen. Ein regelmäßiger Ausstoß in größeren Mengen kann zur Erderwärmung beitragen.

Die bau- und betriebsbedingt erwartete Freisetzung von CO<sub>2</sub> ist aufgrund der begrenzten Bauzeit von ca. 28 Wochen (mittelfristig), der diskontinuierlichen Betriebszeit (kurzfristig wiederkehrend) und des

begrenzten Einsatzes von Verbrennungsmotoren als insgesamt gering zu bewerten. Ein nennenswerter Eintrag von Treibhausgasen ist nicht zu erwarten.

Grundsätzlich leisten die erwarteten Emissionen einen Beitrag zum Gesamt-Treibhausausstoß und damit zum Klimawandel, der vorhabensbedingte Anteil daran wird jedoch nicht messbar.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Klima, hier Globalklima durch den Eintrag von Luftschadstoffen (Treibhausgasen) sind mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend), großräumig und mäßig negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **10.3.2 Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

#### **Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Luftschadstoffen**

Durch die während der Bauarbeiten zum Einsatz kommenden Baggerschiffe werden Verbrennungsabgase emittiert, die anteilig Treibhausgase beinhalten. Es gelten die Feststellungen zu den Luftschadstoffeinträgen zum Anlegerkopf (Maßnahme 1) hier entsprechend.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Klima durch Eintrag von Luftschadstoffen sind als kurzfristig (wiederkehrend) und großräumig einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **10.3.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen**

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für das Klima ist in Tabelle 10.3-1 dargestellt.

**Tabelle 10.3-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Klima**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Flächeninanspruchnahme	Verlust von klimaregulierenden Biotopen	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: 0	Dauerhaft, punktuell (Bagatelle)	Unerheblich nachteilig
Eintrag von Luftschadstoffen	Anteiliger Ausstoß von Treibhausgasen mit der Folge von Treibhauseffekten	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: 0	Mittel- bis kurzfristig (wiederkehrend) und großräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Eintrag von Luftschadstoffen	Anteiliger Ausstoß von Treibhausgasen mit der Folge von Treibhauseffekten	Prognose: WS 3-4 Ist: WS 3-4 Veränderungsgrad: 0	Mittelfristig bzw. kurzfristig (wiederkehrend) und großräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

## 10.4 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BfG, 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007) (No. BfG-1559). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- Gassner, E., Winkelbrandt, A., 2005. UVP: Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung, 4. ed. Müller Jur.Vlg.C.F.
- Hartlik, J., Balla, S., Thimm, I., Peters, H.-J., 2020. Operationalisierung von in Umweltstrategien der Bundesregierung festgelegten Umweltzielen als Bewertungsmaßstab für SUP und UVP (Machbarkeitsstudie) (Im Auftrag des Umweltbundesamtes No. UBA Texte 17/2020).
- IPCC, 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC, 2019. IPCC-Sonderbericht über 1,5°C globale Erwärmung.
- Landkreis Friesland, 2017. Landschaftsrahmenplan - Fortschreibung.
- LGA GmbH, 2021. Immissionsprognose zu LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven. Gutachten 190032.
- Stadt Wilhelmshaven, 2018. Landschaftsrahmenplan.
- Uniper, 2020. Standortspezifische Umgebungsbedingungen (rev 1.1 No. LTW-UTG-ESV-REP-0001).
- wetterdienst.de, 2020. Klima Wilhelmshaven - Station Wangerland-Hooksiel (8 m) [WWW Dokument]. URL [https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Wilhelmshaven\\_Schortens/Klima/](https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Wilhelmshaven_Schortens/Klima/) (zugegriffen 23.12.2020).
- Windfinder.com, 2020. Jährliche Wind- und Wetterdurchschnittswerte für Hooksiel [WWW Dokument]. URL [https://de.windfinder.com/windstatistics/hooksiel\\_nordsee](https://de.windfinder.com/windstatistics/hooksiel_nordsee) (zugegriffen 23.12.2020).

## Kap. 11 Schutzgut Landschaft

---

### Inhalt

11	Schutzgut Landschaft.....	1
11.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
11.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	1
11.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	1
11.1.3	Bewertung des Bestandes.....	16
11.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	20
11.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	20
11.2.1	Maßnahme 1 (Anlegerkopf).....	20
11.2.2	Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt) .....	23
11.2.3	Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen .....	23
11.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	24

### Abbildungen

Abbildung 11.1-1:	Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Landschaft und betrachtete Landschaftseinheiten und -bildeinheiten .....	3
Abbildung 11.1-2:	Jadebusen mit der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) (F1).....	5
Abbildung 11.1-3:	Küstengebiet des Landkreises Friesland (F2) .....	6
Abbildung 11.1-4:	Strandabschnitt Hooksiel nördlich des Außenhafens (F3) .....	7
Abbildung 11.1-5:	Der Voslapper Groden (künstliche Auftragsflächen) von Hooksiel aus gesehen (F4).....	8
Abbildung 11.1-6:	DFTG-Gelände (F5) .....	9
Abbildung 11.1-7:	Blick auf das DFTG-Gelände, den Deich und die Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ (F6) .....	9
Abbildung 11.1-8:	Umschlaganlage Voslapper Groden östlich des DFTG-Geländes (F7) .....	10
Abbildung 11.1-9:	„INEOS“- [jetzt Vynova] Betriebsgelände (F8).....	10
Abbildung 11.1-10:	Naturschutzgebiet Voslapper Groden Nord (F9).....	11
Abbildung 11.1-11:	Visuelle Vorbelastung in der Bohnenburger Jungen Marsch (F10) .....	12
Abbildung 11.1-12:	Landschaft bei Alt-Voslapp (F11).....	13
Abbildung 11.1-13:	Grodenmarsch am nördlichen Ortsrand von Hooksiel (F12) .....	14
Abbildung 11.1-14:	Hooksieler Binnentief (Hooksmeer) mit Binnenhafen (F13) .....	15
Abbildung 11.1-15:	Bewertung des Ist-Zustands zum Schutzgut Landschaft .....	19
Abbildung 11.2-1:	Sicht auf das Vorhabensgebiet vom Hafen Hooksiel aus verschiedenen Distanzen	22

## **Tabellen**

Tabelle 11.1-1:	Landschaftseinheiten und -bildeinheiten im UG .....	4
Tabelle 11.1-2:	Bewertungsrahmen Schutzgut Landschaft .....	17
Tabelle 11.1-3:	Bestandsbewertung für das Schutzgut Landschaft .....	18
Tabelle 11.2-1:	Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft .....	24

## **11 Schutzgut Landschaft**

### **11.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **11.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgebiet**

Die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes zum Schutzgut Landschaft wurde anhand der Darstellungen in Köppel et al. (1998) und Nohl (1993) festgelegt. Köppel et al. (1998) vertreten mit Bezug auf Nohl (1993) die Auffassung, dass Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Bauwerke wahrnehmungs-psychologisch mit zunehmender Entfernung überproportional abnehmen und nach 5.000 m keine erheblich beeinträchtigende Wirkung mehr aufweisen. Demnach besteht kein linearer Zusammenhang zwischen Beeinträchtigung und Entfernung. Dies trifft insbesondere bei einer relativ homogenen ästhetischen Ausstattung der Wirkzone III (hier Wasserflächen, Aufspülungs- und Marschflächen) zu.

Das Untersuchungsgebiet (UG) umfasst demnach einen 5 km-Radius um das Vorhaben (Abbildung 11.1-1). Innerhalb dieser sogenannten ästhetischen Wirkungszone wird das Landschaftsbild erfasst und bewertet. Angaben zu landschaftswirksamen Immissionen wie Schall- und Lichtimmissionen liegen für diese Wirkzone vor.

##### **Datengrundlagen**

Folgende Grundlagen wurden zur Beschreibung des Bestandes sowie zur Bewertung und Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft herangezogen:

- Landschaftsrahmenpläne des Landkreises Friesland (2017) und der Stadt Wilhelmshaven (2018)
- Schutzgebietsverordnungen zum Landschaftsschutz
- Immissions-Fachgutachten: Luftschall-Immissionen im Bau (Müller-BBM GmbH 2021a, 2022a) und Betrieb (Müller-BBM GmbH 2021b, 2022b), Lichtimmissionen im Betrieb (Müller-BBM GmbH 2021c)
- Eigene Erhebungen und Fotodokumentation im Juni und November 2019

##### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenlage zum Schutzgut Landschaft ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend.

#### **11.1.2 Beschreibung des Bestandes**

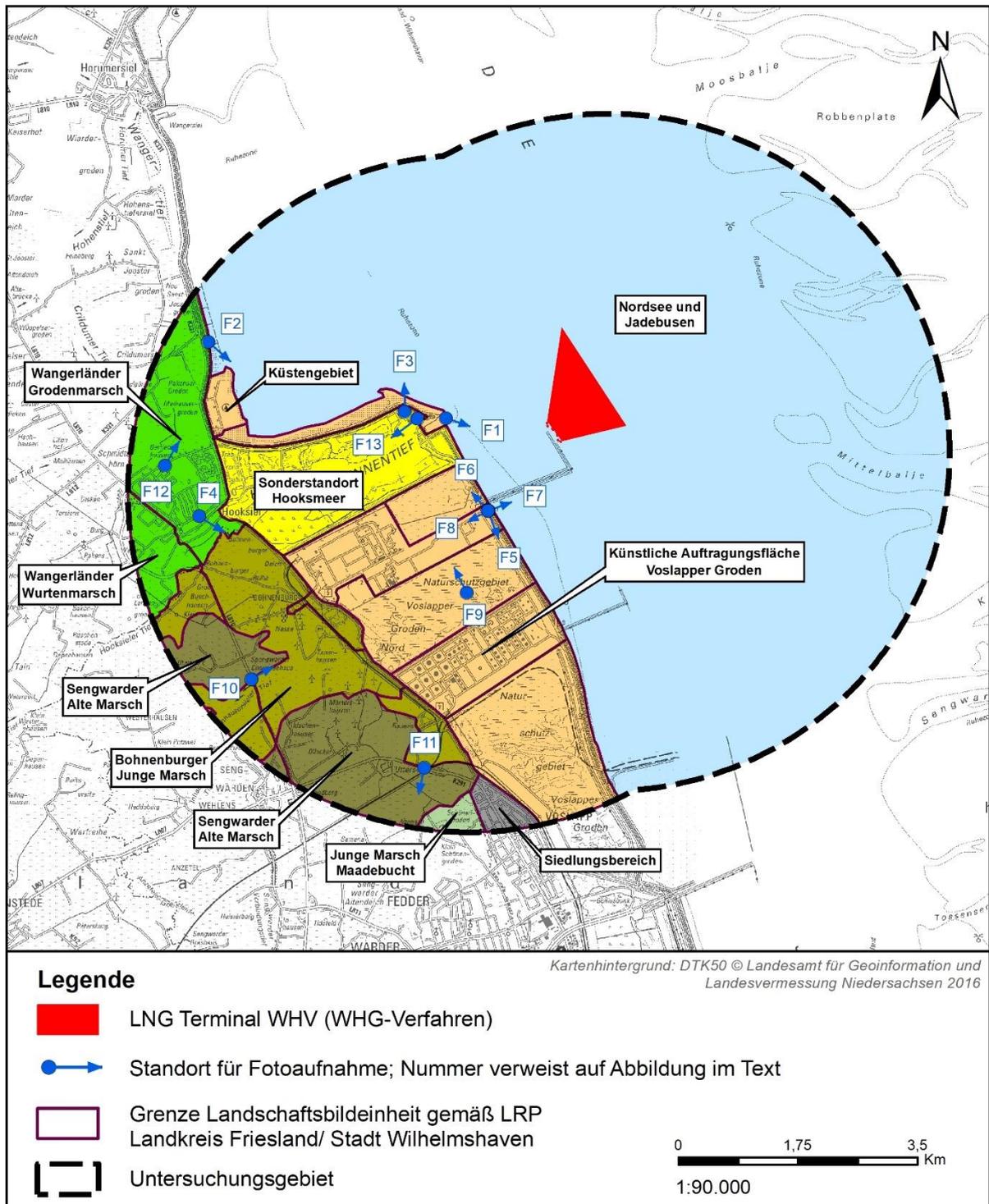
Die Beschreibung des Bestandes erfolgt landseitig in Anlehnung an die Landschaftsrahmenpläne der Stadt Wilhelmshaven (2018) und des Landkreises Friesland (2017). Innerhalb der Landschaftseinheiten (-typen) wurden im Rahmen der Landschaftsrahmenplanung Teilräume mit ähnlichen visuell prägenden Nutzungsmustern bzw. Landschaftseigenschaften sowie Landschaftselementen und -

strukturen beschrieben und räumlich abgegrenzt. Das UG umfasst demnach folgende Landschaftseinheiten:

- außerhalb des Zuständigkeitsbereichs der Stadt Wilhelmshaven bzw. des LK Friesland auf Landesflächen liegend: Nordsee und Jadebusen,
- Küstengebiet (Vordeichsflächen),
- genutzte künstliche Auftragsflächen auf küstennahen Standorten,
- Marsch / überwiegend landwirtschaftlich genutztes Marschland,
- Siedlungsgebiet,
- Sonderstandorte.

Die Landschaftseinheiten (LE) werden in den LRP Friesland bzw. Wilhelmshaven anhand ihrer örtlichen Ausprägung bzw. Nutzung weiter in sogenannte Landschaftsbildeinheiten (-typen) (LBE) gegliedert. Tabelle 11.1-1 gibt eine Übersicht über die im UG liegenden LE und LBE. Im Anschluss an die Tabelle werden diese näher beschrieben.

Abbildung 11.1-1 zeigt die Lage und Abgrenzung der im UG liegenden Landschaftseinheiten und -bildeinheiten sowie die Lage der Fotopunkte. Die Nummern der Landschaftsbildeinheiten sind in Abbildung 11.1-15 dargestellt.



**Abbildung 11.1-1: Untersuchungsgebiet zum Schutzgut Landschaft und betrachtete Landschaftseinheiten und -bildeinheiten**

Hinweis: Die Nummern der Landschaftsbildeinheiten sind in Abbildung 11.1-15 dargestellt.

**Tabelle 11.1-1: Landschaftseinheiten und -bildeinheiten im UG**

Landschaftseinheit (LE)	Landschaftsbildeinheit (LBE)		Verwaltungsbereich
	Nr.	Name lt. LRP	
Nordsee und Jadebusen	Ohne Nr.	Jadebusen	Land Niedersachsen
Küstengebiet	10	Campingplatz Hooksiel	LK Friesland
	11	Strand Hooksiel	LK Friesland
Künstliche Auftragsflächen auf küstennahen Standorten	44	DFTG-Fläche im Voslapper Groden Nord	Stadt WHV
	45	INEOS-Betriebsgelände im Voslapper Groden Nord [jetzt Vynova]	Stadt WHV
	46	Naturschutzgebiet Voslapper Groden Nord	Stadt WHV
	47	Betriebsgelände der ehemaligen Raffinerie im Voslapper Groden Nord [jetzt HES]	Stadt WHV
	48	Naturschutzgebiet Voslapper Groden Süd	Stadt WHV
Überwiegend landwirtschaftlich genutztes Marschland (WHV)	1	Nordwestlicher Ausläufer der Bohnenburger Jungen Marsch am Hooksielener Tief	Stadt WHV
	2	Bohnenburger Junge Marsch östlich der L 810	Stadt WHV
	3	Bohnenburger Junge Marsch Mülldeponie-Nord	Stadt WHV
	4	Südwestlicher Ausläufer der Bohnenburger Jungen Marsch am Inhausersielener Tief	Stadt WHV
	5	Bohnenburger Junge Marsch am Alten Golfplatz	Stadt WHV
	6	Sengwarder Alte Marsch nördlich der Jeverschen Landstraße	Stadt WHV
	8	Sengwarder Alte Marsch um Bredewarden und Utters	Stadt WHV
	9	Nördliche Maadebucht, nordwestlich Fedderwardergroden, Kaverengelände	Stadt WHV
	Marsch (Friesland)	7	Östliche Wangerländer Marsch (Grodemarsch)
13		Wangerländer Marsch Süd-Ost (Wurtenmarsch)	LK Friesland
Siedlungsbereich	16	Voslapp, Fedderwardergroden	Stadt WHV
Sonderstandort	12	Am Hooksmeer	LK Friesland

Quelle: Auszug aus LRP Stadt Wilhelmshaven (2018), Tabelle 17 und LRP Landkreis Friesland (2017), Tabelle 16

## Nordsee und Jadebusen

### Jadebusen

Das UG zum Schutzgut Landschaft reicht ca. 6,3 km in die Innenjade hinein. Das Landschaftsbild ist von Wattflächen geprägt, die bei Niedrigwasser trockenfallen. Die Wattflächen reichen direkt bis an den Seedeich. Außendeichs verläuft ein Weg, der von Radfahrern und Fußgängern vorwiegend zur Freizeitgestaltung genutzt wird. Als anthropogene, landschaftsbildprägende Bauwerke sind vor allem die Tankerlöschbrücken („Umschlagsanlage Voslapper Groden „(UVG) und „WRG-Brücke“) zu nen-

nen, die eine Länge von ca. 1.000 m aufweisen. Verkehre großer Schiffe (z.B. Tanker) auf der Innensjade bzw. an den Transport- und Umschlagbrücken wirken visuell in das UG hinein.

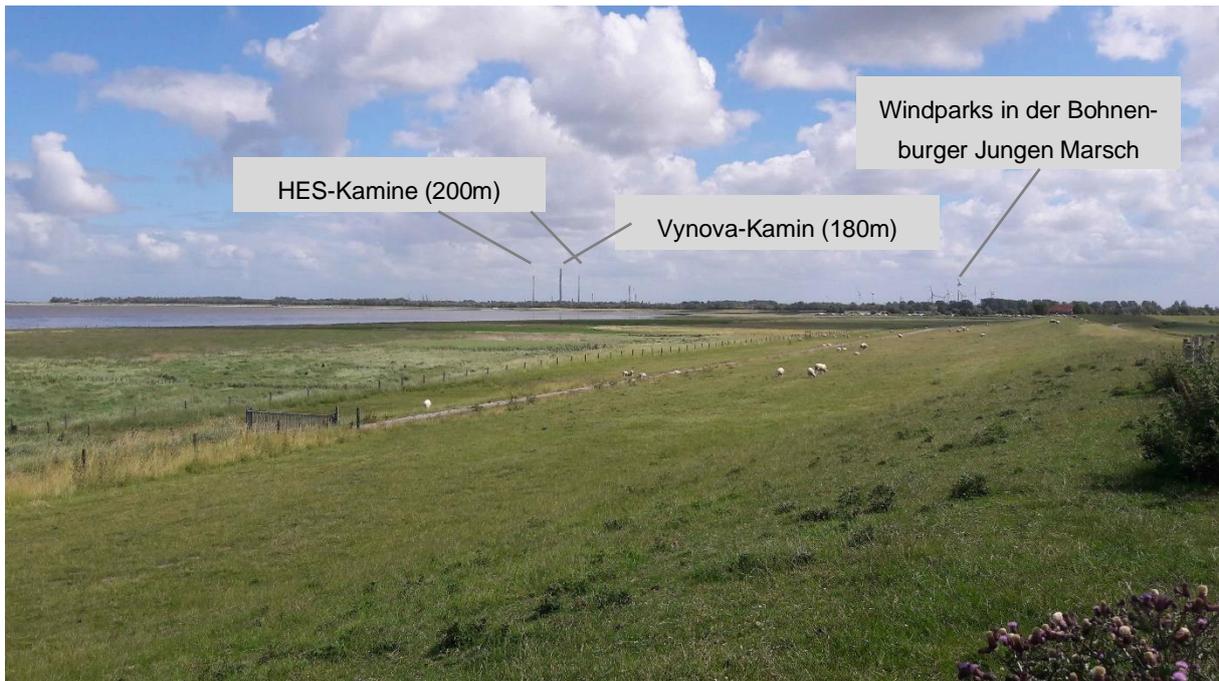


**Abbildung 11.1-2: Jadebusen mit der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) (F1)**

Erläuterung: Blickrichtung Südost, im Vordergrund der Deich Höhe Außenhafen Hooksiel, Im Hintergrund die ca. 1.300 m lange Tankerlöschbrücke UVG

### **Küstengebiet (Vordeichsflächen)**

Das Küstengebiet des LK Friesland befindet sich im UG nördlich des Hooksielers Binnentiefs. Diese Vordeichsflächen bilden einen schmalen Streifen von durchschnittlich 100 m Breite, der außendeichs den Bereich bis zum Küstenwatt einnimmt. Es handelt sich um Flächen außerhalb des Nationalparks Niedersächsisches Wattenmeer. Genutzt werden diese Flächen vor allem zur Erholung. Es befinden sich in diesem Bereich ein Badestrand, ein Campingplatz und weitere Freizeitanlagen.



**Abbildung 11.1-3: Küstengebiet des Landkreises Friesland (F2)**

Erläuterung: Blickrichtung Süd, im Hintergrund Badestrand und Außenhafen Hooksiel sowie dahinter der Voslapper Groden und westlich der Windparks in der Bohnenburger Jungen Marsch

#### Campingplatz Hooksiel (LBE Nr. 10-Fries)

Es handelt sich um einen ca. 30 ha großen, unmittelbar am Watt gelegenen Campingplatz. Er unterliegt einer intensiven touristischen Nutzung als Wohnwagenstellplatz. Der Bereich wird durch befestigte Stellplätze, einzelne Funktionsgebäude und Scherrasen geprägt, naturraumtypische Biotope sind kaum vorhanden.

#### Strand Hooksiel (LBE Nr. 11-Fries)

Das Gebiet ist hauptsächlich durch einen Sandstrand und angrenzende Salzwiesen- und Dünenbiotope gekennzeichnet (Landkreis Friesland 2017). Der Strand unterliegt einer starken touristischen Nutzung. Der östliche Bereich ist durch den Außenhafen des Hooksielers Binnentiefs (asphaltierte Flächen, Kaimauern) anthropogen überprägt.



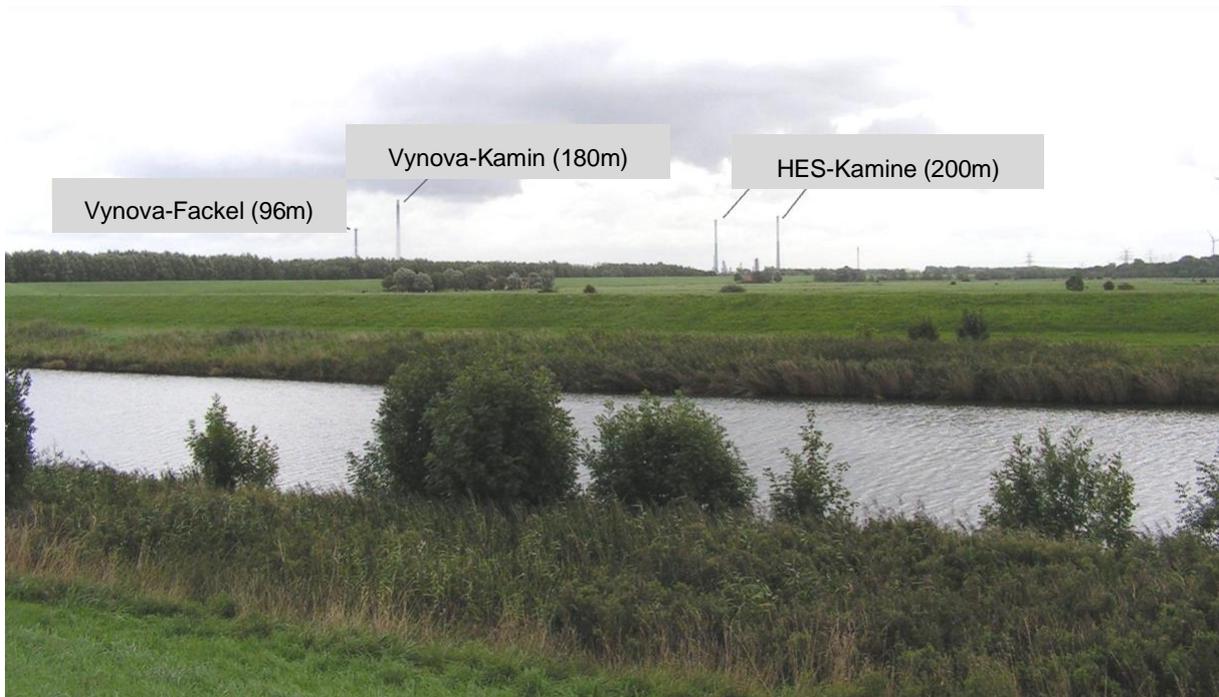
**Abbildung 11.1-4: Strandabschnitt Hooksiel nördlich des Außenhafens (F3)**

Erläuterung: Blickrichtung Nord

### **Künstliche Auftragsflächen auf küstennahen Standorten (Stadt WHV)**

Die anthropogen entstandenen Aufspülflächen im UG im Bereich, die zwischen 1971 und 1974 aufgespült und eingedeicht wurden, brachten große landschaftliche Veränderungen mit sich. Infolge der Landgewinnungsmaßnahmen sind heute an der Ostseite von Wilhelmshaven keine Salzwiesen und ausgedehnte Wattflächen mehr vorhanden.

Die aufgespülten und eingedeichten Flächen sind durch eine enge Verzahnung von stark anthropogen geprägten Industrie-, Gewerbe- und Hafengebieten mit naturnahen Bereichen geprägt. Letztere entwickelten sich an vielen Stellen spontan und nur mit geringem menschlichem Einfluss (Sukzession). So sind beispielsweise alle auftretenden Waldtypen durch Gehölzanflug entstanden. Es handelt sich daher um Pionier- und Sukzessionswälder mit schwachem bis mittlerem Baumholz typischer Pionierarten. Generell ist auf den sandigen Sekundärstandorten eine große Vielfalt küstentypischer Vegetationsbestände vorhanden, welche sich ansonsten im Wesentlichen auf die Ostfriesischen Inseln beschränken. Die naturnahen Bereiche der Aufspülungsflächen tragen damit wesentlich zur Biodiversität der Region bei, während die Industriegebiete eine teilweise weithin sichtbare technische Überprägung der Landschaft mit sich bringen (Stadt Wilhelmshaven 2018).



**Abbildung 11.1-5: Der Voslapper Groden (künstliche Auftragungsflächen) von Hooksiel aus gesehen (F4)**

Erläuterung: Blickrichtung Ost, erhöhter Standort auf dem Deich

#### DFTG-Gelände im Voslapper Groden Nord (LBE Nr. 44-Whv)

Das Gelände der Firma DFTG GmbH liegt südlich des Hooksmeers und nördlich sowie östlich des Firmengeländes Firma Vynova. Die Fläche wurde 2007 im Zuge bauvorbereitender Maßnahmen für eine geplante, aber nicht realisierte landseitig geplante LNG-Anlage geräumt und drainiert. Sie ist eingezäunt und wird heute maßgeblich durch Biotoptypen auf trockenen Sonderstandorten geprägt, die durch Mahd in einem frühen Sukzessionsstadium gehalten und durch ein Grabennetz entwässert werden (Stadt Wilhelmshaven 2018). Dabei handelt es sich zu großen Flächenanteilen um die nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope Sandtrockenrasen (RSZ) und Magereres mesophiles Grünland (GMA). Auf dem südöstlichen Teil des Geländes verlaufen Rohre von der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) zum westlich angrenzenden Vynova-Betriebsgelände. Der östliche Teil des DFTG-Geländes wird schließlich durch den Deich, die Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ und das Küstenschutzbauwerk geprägt.



**Abbildung 11.1-6: DFTG-Gelände (F5)**

Erläuterung: Von der Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ aus gesehen mit Blickrichtung nach Westen



**Abbildung 11.1-7: Blick auf das DFTG-Gelände, den Deich und die Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ (F6)**

Erläuterung: Blickrichtung nach Nordwesten



**Abbildung 11.1-8: Umschlaganlage Voslapper Groden östlich des DFTG-Geländes (F7)**

Erläuterung: Blickrichtung nach Osten

INEOS- [jetzt Vynova] Betriebsgelände im Voslapper Groden Nord (LBE Nr. 45-Whv)

Das westlich an die DFTG-Fläche angrenzende Chemiewerk der Vynova ist im LRP Wilhelmshaven als „INEOS-Betriebsgelände“ bezeichnet. Das Gebiet wird sowohl von den Industrieanlagen als auch von großflächigen Freiräumen geprägt (Stadt Wilhelmshaven 2018). Bei letzterem handelt es sich sowohl um Sukzessionswälder und -gehölzbestände als auch um frühe Sukzessionsstadien der Aufspülungsflächen.



**Abbildung 11.1-9: „INEOS“- [jetzt Vynova] Betriebsgelände (F8)**

Erläuterung: Von der Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ aus gesehen mit Blickrichtung nach Westen: Rechts im Bild das Betriebsgelände der DFTG, südlich (links im Bild) und westlich (hinten im Bild) angrenzend die Flächen der Firma Vynova

### Naturschutzgebiet Voslapper Groden Nord und Süd (LBE Nr. 46 und 48-Whv)

Für die Naturschutzgebiete ist gemäß der Schutzgebietsverordnungen (Stadt Wilhelmshaven 2006, 2007) ein Mosaik verschiedener, weitgehend in freier Sukzession entstandener Biotoptypen charakteristisch. Hierunter zählen neben nassen Dünentälern, Schilfröhrichten, Kleingewässern und Weidengebüschchen auch Trockenrasen, Ruderalfluren und Grünlandbereiche. Lediglich der Osten des Gebietes ist durch den Deich, die Straße und das Küstenbauwerk deutlich anthropogen überprägt.



**Abbildung 11.1-10: Naturschutzgebiet Voslapper Groden Nord (F9)**

Erläuterung: Standort im NSG Voslapper Groden Nord mit Blickrichtung Nord, im Hintergrund zwei Tanks der Firma Vynova und Waldbestände des Hooksieles Binnentiefs

### Betriebsgelände der ehemaligen Raffinerie im Voslapper Groden Nord (LBE Nr. 47-Whv)

Die ehemalige Raffinerie der Firma WRG wurde 2011 von der Firma von HES International B.V. erworben und seit 2020 von der HES Wilhelmshaven Tank Terminal GmbH als Produktionseinheit für schwefelarmes Heizöl (LSFO) betrieben. Die Anlagen sind von Freiflächen umgeben, welche intensiv gepflegt werden (Scherrasen). Natürlich wirkende Biotope sind lediglich kleinflächig ausgeprägt (Stadt Wilhelmshaven 2018).

### **Marsch / überwiegend landwirtschaftlich genutztes Marschland**

Marschgebiete zeichnen sich durch einen hohen Nährstoffreichtum und damit einhergehend vielen landwirtschaftlichen Nutzflächen (v.a. Grünland) aus, welche durch ein dichtes Entwässerungsnetz untergliedert sind. Letzteres besteht vor allem aus künstlich angelegten Gräben, aber auch aus Relikten ehemaliger Marschpriele und breiteren Tiefs. Sie weisen alle eine geringe Fließgeschwindigkeit und zumeist einen dichten Schilfbewuchs auf. Durch die oftmals intensive Nutzung kommt artenreicheres Grünland nur noch selten / verstreut vor. Die Marschgebiete weisen darüber hinaus zahlreiche eutrophe Kleingewässer (Weideteiche) auf. Bis auf Hofgehölze ist die Region jedoch in der Regel gehölzarm (Landkreis Friesland 2017, Stadt Wilhelmshaven 2018). Betrachtete Landschaftsbildeinheiten sind:

### Bohnenburger Junge Marsch (LBE Nr. 1 – 5 - Whv)

Die prägenden Landschaftselemente sind das kleinteilige Grabennetz sowie das überwiegend erhaltene Grüppensystem der Grünlandflächen. Traditionelle Siedlungsformen wie Deichreihensiedlung und Hofwurten sind vorhanden. Als bedeutendes Landschaftsbildelement ist das Inhausersieler Tief mit seinen zumindest im östlichen Abschnitt naturnahen Strukturen und Verlauf (LBE Nr. 2) zu nennen. Teile des Landschaftsausschnitts sind durch die Anlage einer Schießanlage mit einem 10 m hohem Zaun (LBE 2) und des ehemaligen Golfplatzes anthropogen stark überformt (LBE Nr. 5). Eine starke Beeinträchtigung des Landschaftsbildes resultiert aus Hochspannungsleitungen, Windenergieanlagen, eine ehemalige Mülldeponie mit Wirtschaftsanlagen (LBE-Nr. 3) und einer Straße in Hochlage (L810).



**Abbildung 11.1-11: Visuelle Vorbelastung in der Bohnenburger Jungen Marsch (F10)**

Erläuterung: Blickrichtung Nordost

### Sengwarder Alte Marsch (LBE Nr. 6, 8 - Whv)

Im Gegensatz zur Jungen Marsch Maadebucht (s.u.) herrscht in der Sengwarder Alten Marsch vorwiegend Grünlandnutzung mit einer charakteristischen unregelmäßigen Flurstruktur, einem engmaschigen Grabennetz und einer ausgeprägten Grüppen-Beet-Struktur vor. Zum Teil sind diese traditionellen Formen durch die Flurbereinigung bereits aufgelöst worden. Markante Punkte in der Landschaft stellen die Einzelhöfe und Dorfwurten dar. Besondere Signalpunkte sind die Kirchwurten von Sengwarden und Fedderwarden. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes liegen auch hier in Form der Dammlage der Landstraße L 810 und, besonders im nördlichen Teil der Sengwarder Alten Marsch, durch die Industriebauten des Voslapper Grodens und weiteren technischen Anlagen vor.



**Abbildung 11.1-12: Landschaft bei Alt-Voslapp (F11)**

Erläuterung: Blickrichtung Südwest

#### Nördliche Maadebucht, nordwestlich Fedderwardergroden, Kavernengelände (LBE Nr. 9 - Whv)

Die Junge Marsch Maadebucht umgibt als unbebauter Rest der ehemaligen Maadebucht die Siedlungsbereiche. Streifen- und Blockfluren mit regelmäßigem Grabennetz sind als charakteristisches Merkmal jüngerer Marschgebiete erhalten geblieben. Es liegt ein höherer Anteil von Ackerflächen als in den älteren Marschgebieten vor. Die Siedlungsstruktur zeichnet sich durch eine bandförmige Anordnung der Gehöfte entlang der alten Deichlinien aus (Deichreihensiedlungen und alte Deichlinien Sengwarder Altendeich, Steindamm, Schnapp, Schildeich), Wurten und Einzelhöfe sind dagegen kaum zu finden. Das Landschaftsbild wird durch die umliegende Bebauung (Wohnbebauung, Kaserne, etc.) und den Zerschneidungseffekt mehrerer großer Straßen (z.T. auf Dämmen) beeinträchtigt. Die charakteristische Weite und Offenheit der Marschlandschaft ist wegen der Nähe zum Siedlungsbereich stark eingeschränkt.

#### Östliche Wangerländer Marsch (Grodensmarsch) (LBE Nr. 7 - Fries)

Der östliche Bereich dieser Landschaftsbildeinheit besteht aus jungen Marschen, die ackerbaulich genutzt werden. Dementsprechend sind ihre Fluren sehr regelmäßig gegliedert. Begrenzt wird er im Osten durch den weithin sichtbaren Seedeich. Im Westen bildet die Landstraße L 810 zusammen mit den an ihr aufgereihten Höfen eine deutliche Grenze. Der im UG liegende Teilbereich der LBE wird durch die Ortschaft Hooksiel geprägt.



**Abbildung 11.1-13: Grodenmarsch am nördlichen Ortsrand von Hooksiel (F12)**

Erläuterung: Blickrichtung Nordost

#### Wangerländer Marsch Süd-Ost (Wurtenmarsch) (LBE Nr. 13 - Why)

Westlich der L 810 befindet sich ein offener und weit überschaubarer Landschaftsausschnitt der historischen Kulturlandschaft der Wurtenmarsch. Die LBE weist eine sehr regelmäßig gegliederte Flur und einem hohen Anteil ackerbaulich genutzter Fläche auf. In der Wurtenmarsch befinden sich eingestreut Höfe mit Laubbaumbeständen, die z.T. durch Alleen miteinander verbunden sind. Wertvolle landschaftsbildprägende Elemente in diesem Bereich stellen typische Klinkerstraßen mit gewölbten Profilen und die typischen kleinen Kanäle (Graften) dar.

#### **Siedlungsbereich**

##### Voslapp, Fedderwardergroden (LBE Nr. 16 - Why)

Es handelt sich um Siedlungsbereiche mit überwiegender Wohnbebauung, wobei in großen Teilen das Siedlungsbauwesen charakteristisch ist, d.h., es herrscht eine relativ einheitliche Baugestaltung vor und die Freiflächen bilden größere zusammenhängende Räume bei gleichzeitig überwiegend individueller Gestaltung (Siedlungsgärten, Mietergärten). Wenige alte Deichlinien zeugen von der Entwicklungsgeschichte der Landschaft. Eine Besonderheit bildet der in Freiflächenverbund in Fedderwardergroden (Grüner Ring Fedderwarder Groden).

##### Hinweis zur Ortschaft Hooksiel

Die Ortschaft Hooksiel wird in der Landschaftseinheit „Marsch“ unter der LBE-Nr. 7 „Östliche Wangerländer Marsch“ im Landkreises Friesland erfasst.

## Sonderstandorte

### Am Hooksmeer (LBE Nr. 12 - Fries)

Bei dem Bereich Hooksielier Binnentief handelt es sich ebenfalls um einen Bereich, der im Zuge der Landgewinnung in den Jahren 1971 bis 1974 anthropogen aufgespült wurde.

Das Hooksmeer oder Hooksielier Binnentief ist ein in diesem Bereich liegendes ca. 60 ha großes Binnengewässer, welches durch das Hooksielier Tief gespeist wird und in die Nordsee entwässert. Der dort angelegte Binnenhafen wird für verschiedene wassersportliche Aktivitäten genutzt. Es befinden sich mehrere Bootsanleger, eine Wasserskianlage sowie ein Wertfeld im bzw. am Gewässer. Umgeben ist das Hooksmeer hauptsächlich von bewaldeten Flächen, welche sich durch eine große Standortvielfalt (nass bis trocken) auszeichnen (Landkreis Friesland 2017).



**Abbildung 11.1-14: Hooksielier Binnentief (Hooksmeer) mit Binnenhafen (F13)**

Erläuterung:                      Blickrichtung Südwest

## Schutzgebiete/Vorrangflächen zum Landschaftsschutz

Im UG befinden sich drei Schutzgebiete bzw. Vorrangflächen zum Landschaftsschutz. Zu nennen sind der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer sowie die Landschaftsschutzgebiete (LSG) Nr. 71 „Utters“ und Nr. 65 „Deich von Hörn bis Voslapp“.

### Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

Der Nationalpark liegt in der Landschaftseinheit „Nordsee und Jadebusen“. Der Schutzzweck mit Bezug auf das Landschaftsbild lautet gemäß § 2 Nationalparkgesetz (NWattNPG 2001) wie folgt:

*„(1) In dem Nationalpark soll die besondere Eigenart der Natur und Landschaft der Wattregion vor der niedersächsischen Küste einschließlich des charakteristischen Landschaftsbildes erhalten bleiben und vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Die natürlichen Abläufe in diesen Lebensräumen sollen fortbestehen. Die biologische Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten im Gebiet des Nationalparks soll*

*erhalten werden. Der besondere Schutzzweck der einzelnen Gebiete der Ruhezone ergibt sich aus der Anlage 1. (..)“.*

#### Landschaftsschutzgebiet Nr. 71 „Utters“

Das 5,79 ha große LSG liegt in der Landschaftseinheit „8 - Sengwarder Alte Marsch um Breddewarden und Utters“. Es handelt sich um ein historisches Wurtendorf. Aussagen zu einem gebietspezifischen Schutzzweck liegen nicht vor. Das LSG wurde bereits 1938 in einer Sammelverordnung festgesetzt und dient allgemein dem Bestandsschutz, dem Schutz des „Naturgenusses“ und des „Landschaftsbildes“ (Stadt Wilhelmshaven 1938).

#### **Zusammenfassung**

Das UG ist durch unterschiedliche Strukturen geprägt, die von nahezu ungenutzten Bereichen mit freier Sukzession (Teile des Voslapper Grodens) über landwirtschaftlich genutzte Marschflächen mit einzelnen Gehölzen bis hin zu Siedlungsflächen und intensiv genutzten Industrieflächen reichen. Die Landschaft wird zum großen Teil als weite Ebene wahrgenommen, die sich durch Gehölzarmut und charakteristische Nutzungsstrukturen auszeichnet (Tiefs, Gräben und Beet-Gruppen-System im Marschgrünland). Gesetzlichen Landschaftsschutz genießen neben dem Jadebusen (Nationalpark) historische Landschaftselemente wie alte Deichlinien und Dorfwurten.

Beeinflusst wird das Landschaftsbild im UG durch verschiedene anthropogene Elemente mit weiträumiger Wirkung. Teile der industriellen Anlagen des Voslapper Grodens sind aufgrund ihrer Bauhöhe (z.B. Schornsteinen von bis zu 270 m Höhe) je nach Sichtverschattung durch Gehölze oder Gebäude auch aus großer Entfernung noch wahrzunehmen. Durch die Beleuchtung sind die Anlagen auch bei Nacht deutlich wahrnehmbar. Eine große Fernwirkung besitzt auch der Windpark westlich des Bohnenburger Deichs. Hier stehen verschiedene, zum Teil sehr hohe Anlagen, die durch ihre unterschiedlichen Konstruktionsformen ein unruhiges Landschaftsbild vermitteln. Der industrielle Charakter in diesem Gebiet wird durch mehrere Hochspannungsfreileitungen verstärkt, die westlich des Bohnenburger Deichs verlaufen. Weitere Beeinträchtigungen stellen eine inzwischen aufgelassene Mülldeponie zwischen dem Voslapper Groden und der Bohnenburger Jungen Marsch und eine sich daran anschließende hochumzäunte Schießanlage dar.

Zerschneidungseffekte der Landschaft entstehen vor allem durch die Landstraße L 810, die im Bereich Sengwarden auf einem Damm verläuft und somit eine Sichtbarriere bildet. Westlich dieser Straße ist die weiträumige Marschlandschaft erlebbar.

#### **11.1.3 Bewertung des Bestandes**

Die Kriterien zur Bewertung des Landschaftsbildes basiert auf den Aussagen der Landschaftsrahmenplänen der Stadt Wilhelmshaven (2018) und des Landkreises Friesland (2017). Die Bewertungshinweise von BMVBS (BMVBS 2007, BfG 2011) mit den Prüfkriterien Vielfalt, Eigenart und Naturnähe, Raumübergreifenden Aspekte (weiträumige Sichtbeziehungen, weithin wirksame Orientierungspunkte) sowie nicht visuellen Sinneseindrücken (u.a. Lärm- oder Geruchsquellen) und möglichen weiteren Beeinträchtigungseffekten fanden dabei Berücksichtigung. Tabelle 11.1-2 führt den Bewertungsrahmen zum Schutzgut Landschaft auf.

**Tabelle 11.1-2: Bewertungsrahmen Schutzgut Landschaft**

Wertstufe		Natürlichkeit	Eigenart / historische Kontinuität	Vielfalt
5 sehr hoch	sehr hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut Landschaft	ausschließlich natürlich wirkende Elemente, keine oder kaum technische Überprägung	landschaftstypisches, unverwechselbares und charakteristisches Erscheinungsbild mit Prägung durch historische Elemente / Nutzungsformen	vielfältige, landschaftstypisch gliedernde Strukturen und sehr kleinräumig differenzierte Nutzungen
4 hoch	hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut Landschaft	ausschließlich natürlich wirkende Elemente und keine starke technische Überprägung oder leicht nur anthropogen wirkende Elemente vorhanden	überwiegend landschaftstypisches, unverwechselbares und charakteristisches Erscheinungsbild mit Vorkommen von historischen Elementen / Nutzungsformen	überwiegend vielfältige, landschaftstypisch gliedernde Strukturen und kleinräumig differenzierte Nutzungen
3 mittel	mittlere Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut Landschaft	sowohl natürlich als auch anthropogen wirkende Elemente vorhanden, geringe technische Überprägung	landschaftstypisches Erscheinungsbild ablesbar: Zunahme landschaftsuntypischer Elemente und Abnahme des charakteristischen Erscheinungsbildes, wenige historische Elemente	landschaftstypisch gliedernde Strukturen und differenzierte Nutzungen ansatzweise vorhanden: Zunahme von Struktur- und Nutzungsarmut
2 gering	geringe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut Landschaft	sowohl natürlich als auch anthropogen wirkende Elemente vorhanden, starke technische Überprägung	überwiegend landschaftsuntypische Elemente und geringe landschaftstypische Charakteristik, wenige historische Elemente	überwiegend großflächige, einheitliche Nutzungen mit wenigen Gliederungsstrukturen
1 gering	sehr geringe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut Landschaft	kaum / keine natürlich wirkenden Elemente und starke technische Überprägung	landschaftsuntypisches Erscheinungsbild ohne charakteristische Erscheinungsformen oder historische Elemente	ausschließlich großflächige, einheitliche Nutzungen ohne Gliederungsstrukturen

Quelle: Abgeleitet und kombiniert aus den Landschaftsrahmenplänen der Stadt Wilhelmshaven (2018) und des Landkreises Friesland (2017) sowie BMVBS (BMVBS 2007, BfG 2011)

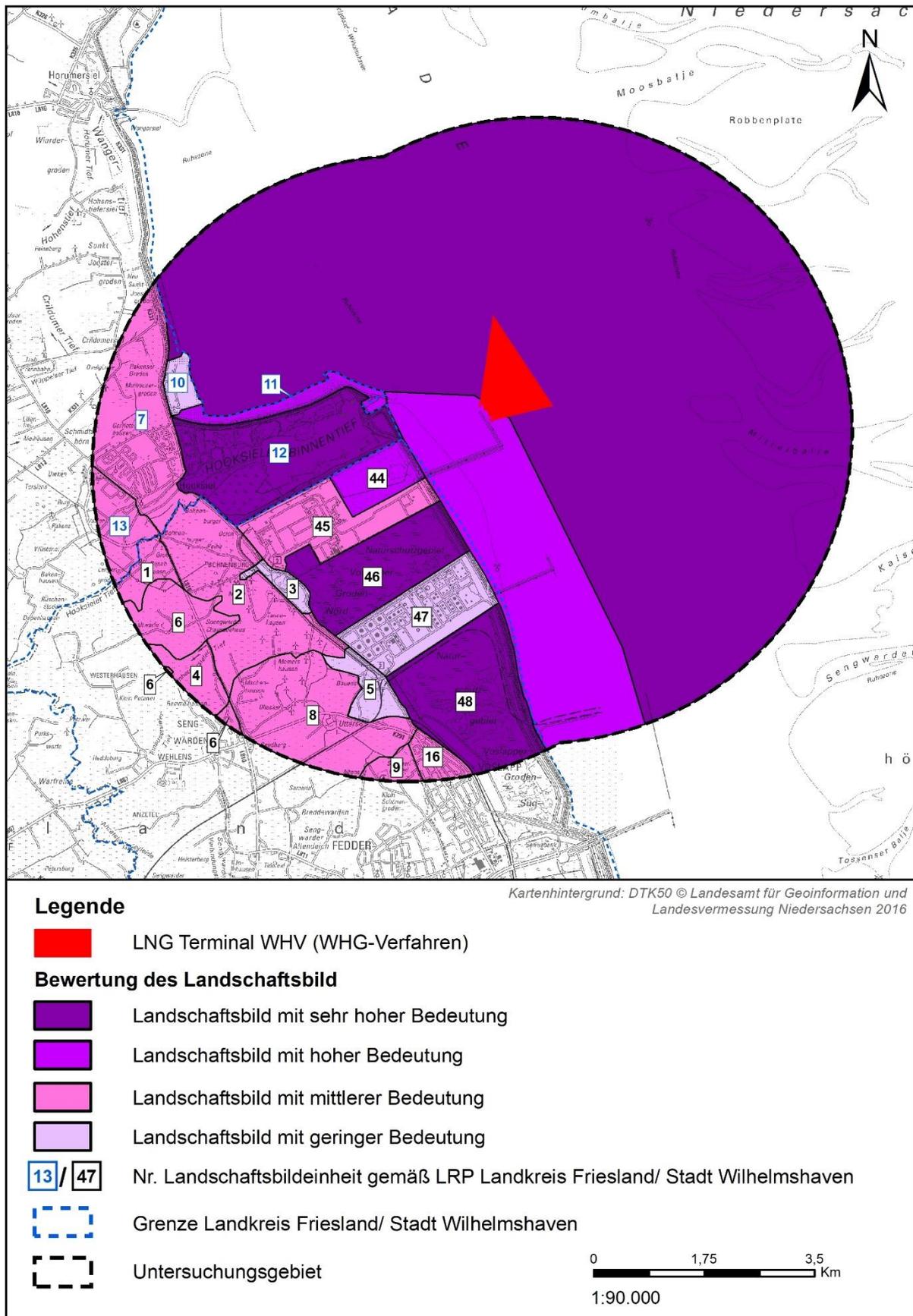
Die Bewertung des Bestandes zum Schutzgut Landschaft wird den Angaben der Landschaftsrahmenpläne der Stadt Wilhelmshaven (2018) und des Landkreises Friesland (2017) entnommen. Die Bewertung des seeseitigen Teils beruht auf eigenen Erhebungen.

Tabelle 11.1-3 führt die Bewertung zu den einzelnen Landschaftsbildeinheiten im UG sowie bewertungsrelevante Besonderheiten und wesentliche überlagernde Beeinträchtigungen zum Schutzgut Landschaft auf.

Abbildung 11.1-15 gibt eine Übersicht über die Abgrenzung und Bewertung der einzelnen Landschaftsbildeinheiten im Untersuchungsgebiet. Im Ergebnis ist festzustellen, dass ein flächenmäßig überwiegender Anteil des UG von hoher bis sehr hoher Bedeutung für das Landschaftsbild ist (Wertstufe 4 und 5). Dabei handelt es sich um die Wasserflächen der Jade, die Naturschutzgebiete im Voslapper Groden sowie das Hooksier Binnentiefland. Die Marschflächen westlich des Bohnenburger Deichs sowie das Vynova-Gelände sind allesamt von mittlerer Bedeutung für das Landschaftsbild (Wertstufe 3). Bei den Flächen mit geringer Bedeutung für das Landschaftsbild (Wertstufe 2) handelt es sich um stark überprägte Bereiche wie Industrie- und Deponieflächen, Verkehrsflächen und einen Campingplatz. Bereiche mit sehr geringer Bedeutung für das Landschaftsbild sind im UG nicht ausgewiesen.

**Tabelle 11.1-3: Bestandsbewertung für das Schutzgut Landschaft**

Landschaftsbildeinheit (LBE)		Teilbewertung lt. LRP			Besonderheiten	Wesentliche überlagernde Beeinträchtigungen	Gesamtbewertung lt. LRP
Nr.	Name	Natürlichkeit	Eigenart / Historische Kontinuität	Vielfalt			
<b>Land Niedersachsen</b>							
o. Nr	Jadebusen	2 / 5	4	4	Homogene Watt- und Wasserflächen	Küstennah Überprägung durch Tankerlöschbrücken UVG und WRG	4 / 5
<b>Stadt Wilhelmshaven</b>							
1	Nordwestlicher Ausläufer der Bohnenburger Jungen Marsch am Hooksier Tief	3	1	3	-	Hochspannungsleitung	3
2	Bohnenburger Junge Marsch östlich der L 810	3	4	4	-	Windpark, Hochspannungsleitung, Schießplatz. Industriekulisse auf dem Voslapper Groden und Mülldeponie (beides außerhalb)	3
3	Bohnenburger Junge Marsch Mülldeponie-Nord	2	1	1	-	Deponie, Hochspannungsleitung	1
4	Südwestlicher Ausläufer der Bohnenburger Jungen Marsch am Inhausersier Tief	2	3	3	-	-	3
5	Bohnenburger Junge Marsch am Alten Golfplatz	3	2	2	-	Industriestammgleis, Hochspannungsleitung	2
6	Sengwarder Alte Marsch nördlich der Jeverschen Landstraße	2	4	4	-	Wurtendorf Sengwarden mit Kirchwurt und Kirche (knapp außerhalb des UG liegend, aber UG noch prägend)	3
8	Sengwarder Alte Marsch um Breddewarden und Utters	2	4	4	Wurtendörfer Breddewarden und Utters	Windpark, Industriestammgleis, Straßen in Hochlage (randlich)	3
9	Nördliche Maadebucht, nordwestlich Fedderwardergroden, Kavernengelände	2	4	3	-	-	3
16	Voslapp, Fedderwardergroden	3	2	3	Grüner Ring F'groden	-	3
44	DFTG-Fläche im Voslapper Groden Nord	4	-	3	Künstlich offengehaltene und teils drainierte Fläche mit geschützten Biotopen	-	4
45	INEOS-Betriebsgelände im Voslapper Groden Nord	4	1	3	-	Industrieanlagen	3
46	Naturschutzgebiet Voslapper Groden Nord	5	-	5	Vogelschutzgebiet	-	5
47	Betriebsgelände der ehemaligen Raffinerie im Voslapper Groden Nord	2	1	1	-	Industrieanlagen	2
48	Naturschutzgebiet Voslapper Groden Süd	5	-	5	Vogelschutzgebiet	Industriegleis, Flugaschedeponie	5
<b>Landkreis Friesland</b>							
7	Östliche Wangerländer Marsch (Grodenmarsch)	1	2	2	-	Hochspannungsleitung	2
10	Campingplatz Hooksiel	2	-	2	-	-	2
11	Strand Hooksiel	4	-	4	-	-	4
12	Am Hooksmeer	5	-	5	-	-	5
13	Wangerländer Marsch Süd-Ost (Wurtenmarsch)	1	3	3	-	Hochspannungsleitung	3



**Abbildung 11.1-15: Bewertung des Ist-Zustands zum Schutzgut Landschaft**

#### **11.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentlichen landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Landschaft ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

### **11.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Grundlage der Prognose vorhabensbedingter Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft sind die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen (s. Kap. 1). Untersuchungsrelevant sind mögliche Auswirkungen durch:

- Raumaufhellung/Blendung
- Schallimmissionen
- Visuelle Effekte/Beunruhigung
- Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)

Nachfolgend werden die vorhabensbedingten Auswirkungen, differenziert nach den benannten Vorhabenswirkungen, beschrieben und entsprechend der in Kap. 1 beschriebenen methodischen Vorgehensweise bewertet. Dabei werden Schallimmissionen und visuelle Effekte zusammenfassend behandelt.

#### **11.2.1 Maßnahme 1 (Anlegerkopf)**

##### **Baubedingte Raumaufhellung/Blendung**

Von der Baustelle und den Arbeitsgeräten abstrahlendes Licht kann einen negativen Einfluss auf die Wahrnehmung des Landschaftsbildes haben. Da die Bauarbeiten jedoch im Wesentlichen zur Tagzeit (7-20 Uhr) und im Sommer/Herbst erfolgen werden, ist keine Auswirkungen durch Raumaufhellung und Blendung auf das Schutzgut Landschaft zu erwarten.

##### **Baubedingte Schallimmissionen**

Während der Bauarbeiten wird es zeitweilig zu Schallimmissionen kommen, die sich auf die Landschaft und das Landschaftserlebnis auswirken können. Unter den baubedingten Schallimmissionen sind insbesondere Rammarbeiten hervorzuheben, die sehr laut und deutlich über eine großräumige Distanz wahrnehmbar sein werden. Von Schallimmissionen ist aus den Bewertungskriterien in erster Linie die Natürlichkeit der Landschaft betroffen, welche durch Lärmbelastung in ihrem Erlebnis- und Erholungswert durch eine Durchbrechung der Ruhe und Ungestörtheit verringert wird (siehe Gassner et al. 2010). Eigenart und historische Kontinuität, sowie die Vielfalt der Landschaft werden durch Schallimmissionen nicht beeinflusst.

Der flächenmäßig größte Teil des UG ist von Landschaften von hoher bis sehr hoher Bedeutung (Wertstufe 4 und 5) geprägt. Dabei handelt es sich um die Wasserflächen der Jade, die Naturschutz-

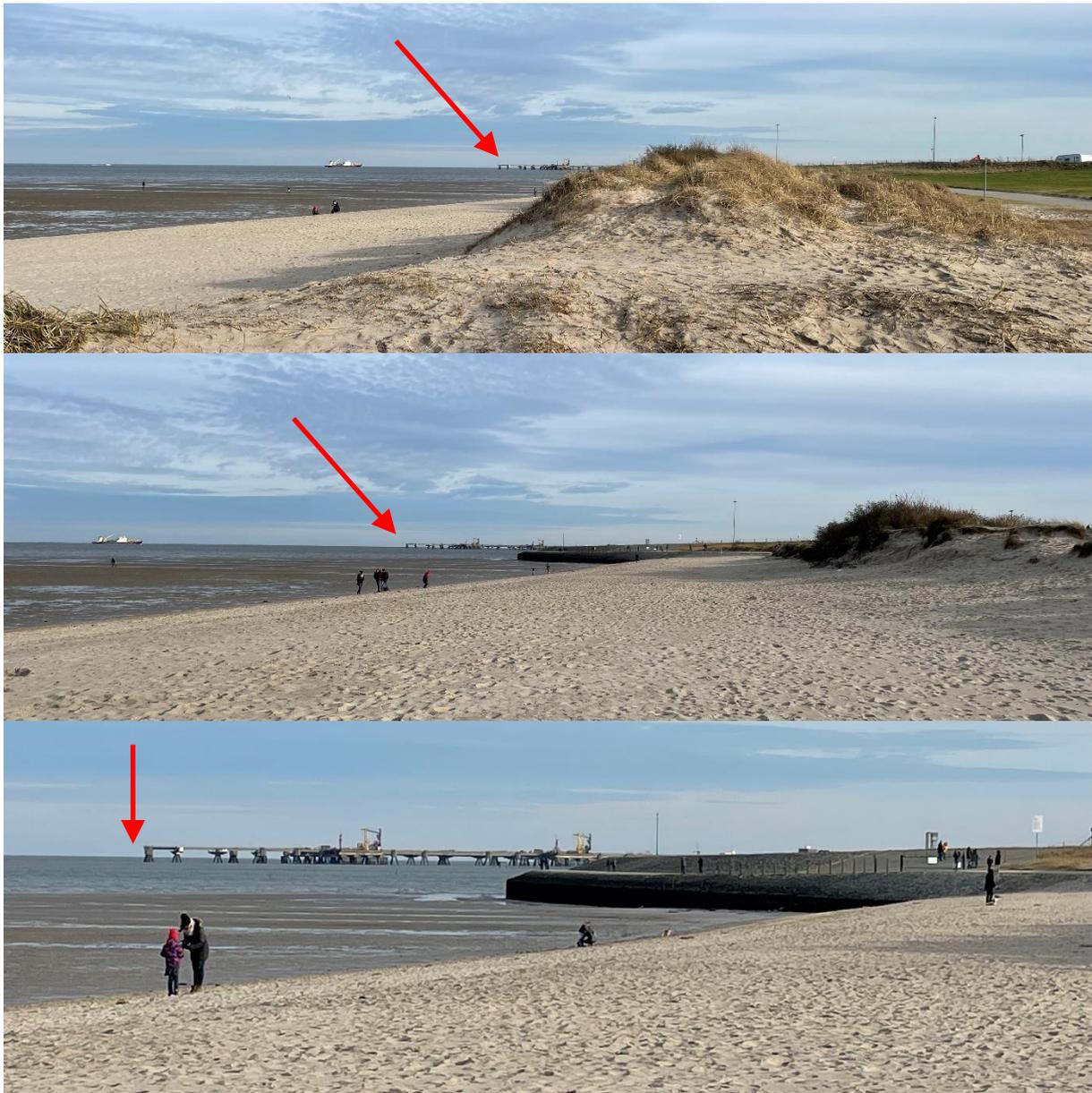
gebiete im Voslapper Groden sowie das Hooksieler Binnentief. Besonders durch den baubedingten Schalleintrag betroffen ist im UG der landschaftsgebundene Erholungsbereich Hooksieler Binnentief/Badestrand (Müller-BBM GmbH 2021a, 2022a). Die Dauer der Rammarbeiten wird ca. 17 Kalenderwochen (KW) in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit werden die Auswirkungen als stark negativ eingestuft. Auch während der normalen Bauarbeiten (außerhalb der Rammzeiten) ist mit negativen Auswirkungen durch Schallimmissionen zu rechnen. Die gesamte Bauzeit wird ca. 28 KW betragen. Die Rammarbeiten werden somit kurzfristig, die gesamten Bauarbeiten mittelfristig abgeschlossen werden. Es ist davon auszugehen, dass die Natürlichkeit der Landschaft während der Bauzeiten beeinträchtigt/gemindert wird, was zu einem temporären Wertstufenverlust führen kann. Da jedoch die Bauarbeiten, insbesondere die stark negativen Rammarbeiten, nur kurz- bis mittelfristig auftreten und keine bleibende Veränderung entsteht, wird insgesamt kein Wertstufenverlust in den Landschaftsbildern des UGs entstehen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft durch baubedingte Schallimmissionen sind als kurz- bis mittelfristig, großräumig und als negativ bis stark negativ einzustufen. Sie führen aufgrund ihrer kurz- bis mittelfristigen Dauer nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.

#### **Anlagebedingte Veränderung Raumstruktur (Luftraum)**

Anlagebedingte Auswirkungen entstehen durch die Sichtbarkeit baulicher Elemente, welche sich vom natürlichen Landschaftsbild abheben oder als fremdartig wahrgenommen werden. Hierzu zählen beispielsweise technische Bauwerke in einem weitgehend naturnahen Landschaftsbild. Der Anlegerkopf trägt somit als zusätzliches bauliches Element in der Landschaft zur Veränderung des Landschaftsbildes bei. Es sind jedoch im nahen Umfeld bereits gleichartige Vorbelastungen vorhanden, sodass sich das Landschaftsbild in seiner Eigenart, Natürlichkeit und Vielfalt nicht wesentlich verändert. Die Sichtbarkeit der Brücke als technisches Element in der Landschaft verstärkt sich aufgrund der Brückenverlängerung in Richtung Jade. Dies ist besonders in der Sichtachse aus der Richtung des Hafens Hooksiel wahrnehmbar (Abbildung 11.2-1). Die Auswirkung wird als mäßig negativ eingeschätzt. Da sich die Auswirkungen auf den bereits überprägten Küstenabschnitt mit WS 4 beschränken und sich der wesentliche Charakter der Landschaft nicht verändert, ist keine weitere Abwertung des Landschaftsbildes zu erwarten.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft durch eine Veränderung der Raumstruktur (Luftraum) sind als langfristig, mittlräumig und mäßig negativ einzustufen. Sie führen aufgrund der bestehenden gleichartigen Vorbelastung nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.



**Abbildung 11.2-1: Sicht auf das Vorhabensgebiet vom Hafen Hooksiel aus verschiedenen Distanzen**

Erläuterung: Der rote Pfeil markiert die Lage des geplanten Anlegerkopfes.

### **Betriebsbedingte Schallimmissionen und visuelle Effekte/Beunruhigung**

Betriebsbedingte Schallimmissionen und visuelle Effekte/Beunruhigungen werden durch den Schiffsverkehr am Anlegerkopf des LNG-Import-Terminals (LNG-Tankschiffe, Schlepper) erwartet. Für die hier zu beurteilende Wirkungen durch den Schiffsbetrieb ist von einer Betriebszeit von ca. 2 h für die Schlepper bzw. zeitgleich 6 h für den LNG-Tanker auszugehen. Es werden ca. 100 An- und Ablegevorgänge / Jahr bzw. ca. 1-2 An- und Ablegevorgänge/Woche erwartet.

Im Ergebnis der Schallprognose von Müller-BBM (2022b, S. 5) ist festzustellen, dass die aus dem Anlegerbetrieb (+FSRU) bedingten Immissionen sowohl in den Gewerbe- und Mischgebieten als auch in Wohn- und Erholungsbereichen (Hooksiel, Sengwarden, Voslapp, Tossens) zu einer dauerhaft (wenn bezogen auf den Schlepper- und Schiffsbetrieb kurzfristig wiederkehrenden) erhöhten Schallbelastung führen (s. auch Ausführungen Kap. 2.2.1, Schutzgut Mensch). Die am deutlichsten wahr-

nehmbare Erhöhung (von 34 auf 38 dB(A) für 6-12 h/Woche) wird von Müller-BBM GmbH (2022b) am dem Anleger nächstgelegenen Immissionsort IO S (Schleuse Hooksiel, Misch- und Gewerbegebiet) prognostiziert und betrifft damit die Landschaftsbildeinheiten 11 (Strand Hooksiel, Wertstufe 4) und 12 (Am Hooksmeer, Wertstufe 5). In diesen Bereichen wird der zusätzliche Schiffsverkehr am Anleger auch sichtbar sein. Diese Bereiche liegen jedoch im Einwirkungsbereich des Hafens Hooksiel, in denen gleichartige ebenfalls diskontinuierliche Schalleinträge und visuelle Effekte durch Schiffsverkehre zu erwarten sind. Entsprechend ist für diese und weitere Bereiche vorhabensbedingt durch die für 6-12 h/Woche zu erwartenden erhöhten Schalleinträge und visuellen Effekten/Beunruhigungen nicht von einem Natürlichkeitsverlust der Landschaft auszugehen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft durch betriebsbedingte Schallimmissionen und visuellen Effekte/Beunruhigungen sind als kurzfristig (wiederkehrend), mittlräumig und als mäßig negativ einzustufen. Sie führen aufgrund ihrer jeweils kurzfristigen Dauer nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als unerheblich nachteilig zu bewerten.

### **11.2.2 Maßnahme 2 + 3 (Liegewanne und Zufahrt)**

#### **Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen**

Im Zusammenhang mit dem Bau und Betrieb der Liegewanne und Zufahrt wird es zeitweilig zu Schallimmissionen durch Baggerschiffe kommen. Die hierbei auftretenden Luft-Schallimmissionen können landseitig wahrgenommen werden.

Im Ergebnis der Schallprognose von Müller-BBM (2022b, Lastfall 4a (Nassbaggerarbeiten)) ist festzustellen, dass bau- und unterhaltungsbedingt keine (deutlich) wahrnehmbare erhöhte Schallbelastung an den genannten Immissionsorten und damit den Wohn- und Erholungsbereichen zu erwarten ist. Zudem ist das Untersuchungsgebiet bereits durch Schiffsverkehre mit vergleichbaren Schallimmissionen vorbelastet, sodass nicht von neuartigen Effekten auszugehen ist. Für den Bereich Tossens ist zudem aufgrund des vorhandenen Schiffsbetriebs in der Jade-Fahrrinne und aufgrund der großen Entfernung nicht von wahrnehmbaren Schallimmissionen und damit nicht von einer Veränderung der Natürlichkeit der Landschaft durch den Baggerbetrieb auszugehen.

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft durch baggerbedingte Schallimmissionen sind als kurzfristig (wiederkehrend), mittlräumig und gering negativ einzustufen. Sie führen nicht zu einer Änderung des Bestandswerts (Veränderungsgrad 0) und sind damit als weder nachteilig noch vorteilhaft zu bewerten.

### **11.2.3 Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen**

Eine Übersicht über die vorhabensbedingten Auswirkungen für die Landschaft ist in Tabelle 11.2-1 dargestellt.

**Tabelle 11.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft**

Wirkungszusammenhang		Beschreibung und Bewertung der Auswirkung		
Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1 (Anlegerkopf)</b>				
Raumaufhellung/Blendung	Potenzielle Veränderung der Natürlichkeit der Landschaft durch Lichteintrag	Prognose: WS 2-5 Ist: WS 2-5 Veränderungsgrad: 0	Keine Auswirkungen	Keine Auswirkungen
Schallimmissionen (Bau)	Auswirkungen auf die Natürlichkeit der Landschaft durch anthropogenen Schalleintrag	Prognose: WS 2-5 Ist: WS 2-5 Veränderungsgrad: 0	Kurz- bis mittelfristig, großräumig	unerheblich nachteilig
Veränderung Raumstruktur (Luftraum)	Sichtbarkeit baulicher Elemente im natürlichen Landschaftsbild	Prognose: WS 2-5 Ist: WS 2-5 Veränderungsgrad: 0	Langfristig, mittelräumig	unerheblich nachteilig
Schallimmissionen und visuelle Effekte (Betrieb)	Auswirkungen auf die Natürlichkeit der Landschaft durch anthropogenen Schalleintrag und Beunruhigung	Prognose: WS 2-5 Ist: WS 2-5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig (wiederkehrend), mittelräumig	unerheblich nachteilig
<b>Maßnahme 2+3 (Liegewanne und Zufahrt)</b>				
Schallimmissionen (Bau und Betrieb)	Potenzielle Auswirkungen auf die Natürlichkeit der Landschaft durch anthropogenen Schalleintrag	Prognose: WS 2-5 Ist: WS 2-5 Veränderungsgrad: 0	langfristig (wiederkehrend), mittelräumig	Weder nachteilig noch vorteilhaft

Erläuterungen:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

Wertstufe:

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Veränderungsgrad:

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

### 11.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BFG. 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen. Dieser Bericht ist die Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). P. 139. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- BMVBS. 2007. Leitfaden zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen. P. 94. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn.
- GASSNER, E., WINKELBRANDT, A. & BERNOTAT, D. 2010. UVP und Strategische Umweltprüfung. Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung (5th edition). C. F. Müller, Heidelberg [u.a.]. 480 pp.
- KÖPPEL, J., FEICKERT, U., SPANAU, L. & STRASSER, H. 1998. Praxis der Eingriffsregelung. Ulmer.
- LANDKREIS FRIESLAND. 2017. Landschaftsrahmenplan - Fortschreibung.
- MÜLLER-BBM GMBH. 2021a. LNG FSRU Import-Terminal Wilhelmshaven - Berechnung und Beurteilung des Baustellenlärms.
- MÜLLER-BBM GMBH. 2021b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven. Schalltechnisches Prognosegutachten zum Anlagenbetrieb. Bericht Nr. M145466/02.
- MÜLLER-BBM GMBH. 2021c. LNG FSRU Import Terminal Wilhelmshaven: Lichttechnische Untersuchung. P. 32 + Anhang.
- MÜLLER-BBM GMBH. 2022a. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung der Bauphase. Notiz Nr. M169936/03 - zur internen Vorabinformation. P. 7.
- MÜLLER-BBM GMBH. 2022b. FSRU LNG-Terminal Wilhelmshaven (Stand Mai 2022). Schalltechnische Beurteilung des Anlagenbetriebs. Notiz Nr. M169936/04 - zur internen Vorabinformation. P. 13.
- NOHL, W. 1993. Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch mastenartige Eingriffe. Materialien für die naturschutzfachliche Bewertung und Kompensationsermittlung. P. 76. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen.
- NWATTNPG. 2001. Gesetz über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG) vom 11. Juli 2001, zuletzt geändert 19.02.2010.

STADT WILHELMSHAVEN. 1938. Verordnung zum Schutze von Landschaftsteilen. Auszug aus der Wilhelmshavener Zeitung vom 5./6. November 1938.

STADT WILHELMSHAVEN. 2006, May 24. Verordnung über das Naturschutzgebiet 'Voslapper Groden-Süd' in der kreisfreien Stadt Wilhelmshaven.

STADT WILHELMSHAVEN. 2007, May 9. Verordnung über das Naturschutzgebiet 'Voslapper Groden-Nord' in der kreisfreien Stadt Wilhelmshaven.

STADT WILHELMSHAVEN. 2018. Landschaftsrahmenplan.

**Kap. 12          Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter**

**Kap. 13          Schutzgut Wechselwirkungen**

---

**Inhalt**

12	Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	1
12.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	1
12.1.1	Art und Umfang der Untersuchungen.....	1
12.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	2
12.1.3	Bewertung des Bestandes.....	5
12.1.4	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 .....	5
12.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	5
12.2.1	Maßnahme 1 – Anlegerkopf .....	5
12.2.2	Maßnahme 2 – Liegewanne und Zufahrt.....	6
12.2.3	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen.....	7
12.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	7
13	Wechselwirkungen .....	8
13.1	Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt .....	8
13.1.1	Art und Umfang der Untersuchung .....	8
13.1.2	Beschreibung des Bestandes .....	8
13.1.3	Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022 ...	10
13.2	Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen.....	10
13.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	11

**Abbildungen**

Abbildung 12.1-1:	Untersuchungsgebiet Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	1
Abbildung 12.1-2:	Lage der Bau- und Bodendenkmäler im Untersuchungsgebiet .....	3
Abbildung 12.1-3:	Lage der Muschelkulturflächen im Untersuchungsgebiet.....	4



## 12 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

### 12.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt

#### 12.1.1 Art und Umfang der Untersuchungen

##### Untersuchungsgegenstand

Hinsichtlich des Kulturellen Erbes stellen die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Baudenkmäler und schutzwürdigen Bereich, die Bodendenkmale (Wurten, historische Deichlinien) sowie Stätten historischer Landnutzungsformen den Untersuchungsgegenstand dar. In Bezug auf die sonstigen Sachgüter sind die Fischerei inkl. der Muschelkulturen, die landwirtschaftliche Nutzung auf dem Voslapper Groden (Schafbeweidung) und der Fremdenverkehr betrachtungsrelevant.

##### Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet entspricht dem Schutzgut Landschaft und ist in Abbildung 12.1-1 dargestellt.

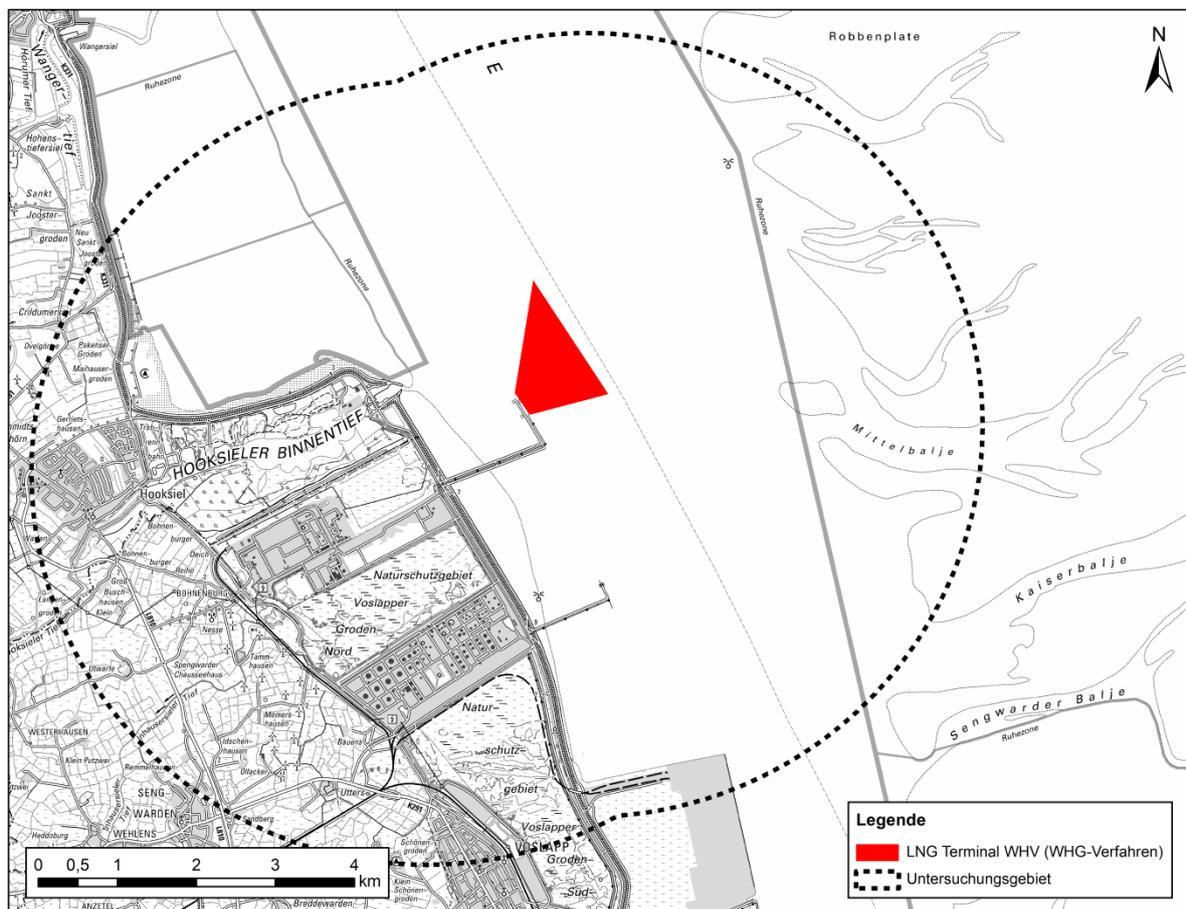


Abbildung 12.1-1: Untersuchungsgebiet Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

## **Datengrundlagen**

Bau- und Bodendenkmäler sind beim Bauordnungsamt Wilhelmshaven und beim Landkreis Friesland gelistet. Die Liste der Bau- und Bodendenkmäler stellt die wesentliche Datengrundlage dar. Darüber hinaus sind für den landseitigen Teil die Bodendenkmale im Landschaftsrahmenplan der Stadt Wilhelmshaven (Von der Mühlen et al. 2018) dargestellt. Seeseitig liegen SideScanSonar-Aufnahmen (Geogroup 2019) und die Seekarten als Informationsquelle vor.

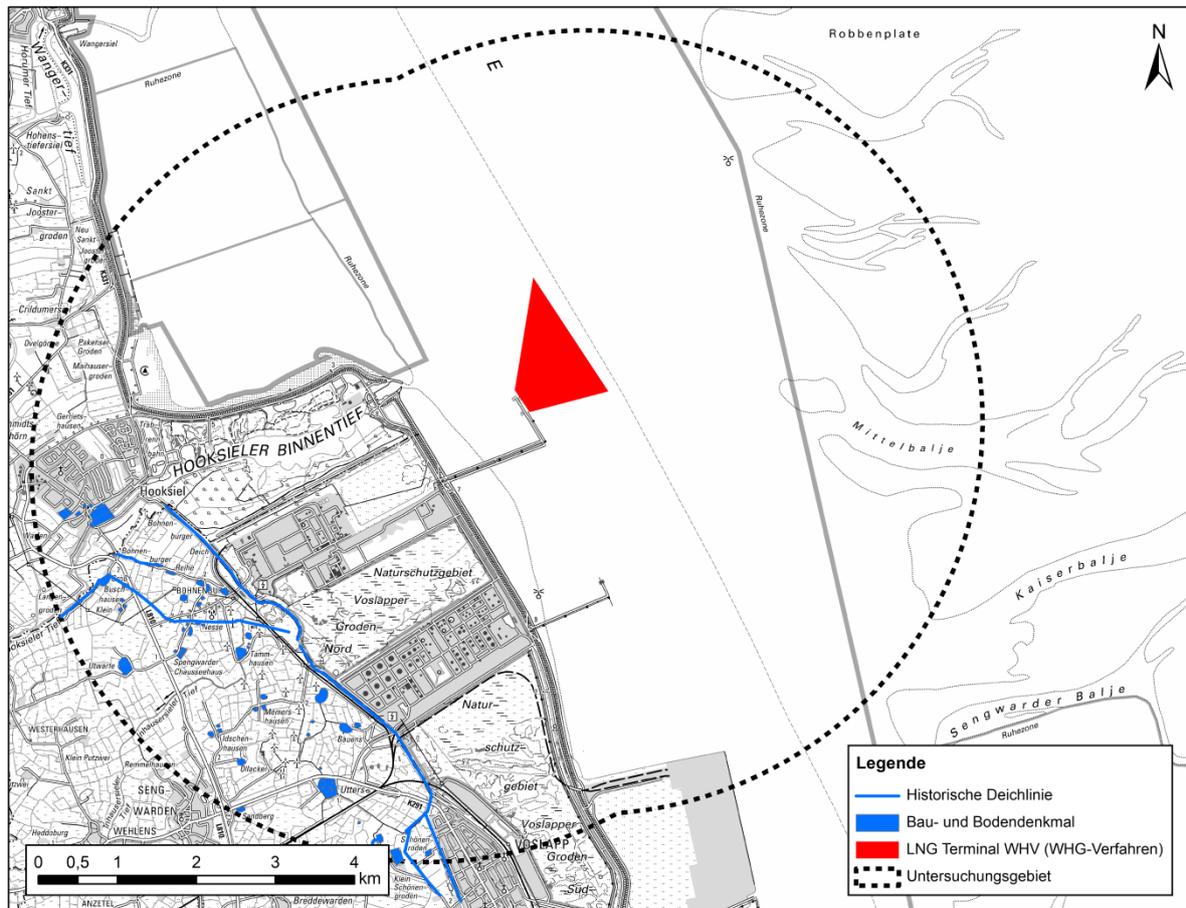
## **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Datenbasis zum Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ist zur Beschreibung und Bewertung des Bestandes sowie zur Prognose der vorhabenbedingten Auswirkungen ausreichend. Kenntnislücken bestehen nicht.

### **12.1.2 Beschreibung des Bestandes**

#### **Kulturelles Erbe**

Im unmittelbaren Nahbereich des Vorhabens sind keine Bau- und Bodendenkmäler vorhanden. Nächstgelegenes Denkmal im Untersuchungsgebiet ist der an der Westseite des Voslapper Grodens gelegene Altdeich, der sich von Voslapp über Hooksiel hinaus in Nord-Süd-Richtung über das gesamte Untersuchungsgebiet erstreckt (Von der Mühlen et al. 2018). An diesen Altdeich schließen in westlicher Richtung weitere historische Deichlinien an, die als linienhafte Kulturdenkmale ausgewiesen sind. In den besiedelten Bereichen westlich des Voslapper Grodens sind zahlreiche punktförmige Kulturdenkmale (Wurten, Baudenkmale, sonstige Bodendenkmale etc.) ausgewiesen. Die geringste Entfernung zwischen dem geplanten Vorhaben und dem nächstgelegenen Denkmal beträgt > 1,5 km. Zur Lage der Bau- und Bodendenkmäler im Verhältnis zu den Vorhabenbestandteilen s. Abbildung 12.1-2.



**Abbildung 12.1-2: Lage der Bau- und Bodendenkmäler im Untersuchungsgebiet**

Quelle: [https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/mapbender\\_nldviewer/application/denkmalatlas](https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/mapbender_nldviewer/application/denkmalatlas)

Nach Kartenlage befinden sich keine Schiffswracks im Untersuchungsgebiet. Die aktuellen vorhabenbezogenen SideScanSonar-Untersuchungen (Geogroup 2019) ergaben ebenfalls keine Hinweise auf Schiffswracks oder sonstige Strukturen, die kulturhistorisch bedeutsam sein könnten.

### Sachgüter

Sachgüter sind nach BfG (2011) sonstige Bauwerke und dingliche Objekte. Im Untersuchungsgebiet wären hier z.B. die Industrieanlage im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes, die Transportbrücke mit Umschlaganlage Voslapper Groden oder der Landesschutzdeich zu nennen. Die genannten Objekte weisen weder einen Schutzstatus noch eine erhöhte Empfindlichkeit auf und sind somit nicht weiter betrachtungsrelevant.

### Fremdenverkehr

Der seeseitige Deichverteidigungsweg und die binnenseitig gelegene Straße „Am Tiefen Fahrwasser“ entlang des Seedeiches stellen eine Erholungsachse in Nord-Süd-Richtung für den Fremdenverkehr dar. Als seeseitiger Aspekt des Fremdenverkehrs ist der Sportbootverkehr zu nennen. Mit Nassau-Hafen, Nordhafen, Rüstiersiel, Maadesiel und Hooksiel befinden sich insgesamt fünf Sportboothäfen zwischen Wilhelmshaven und Hooksiel. Größere Teile des seeseitigen Untersuchungsgebietes werden für den Sportbootverkehr genutzt.

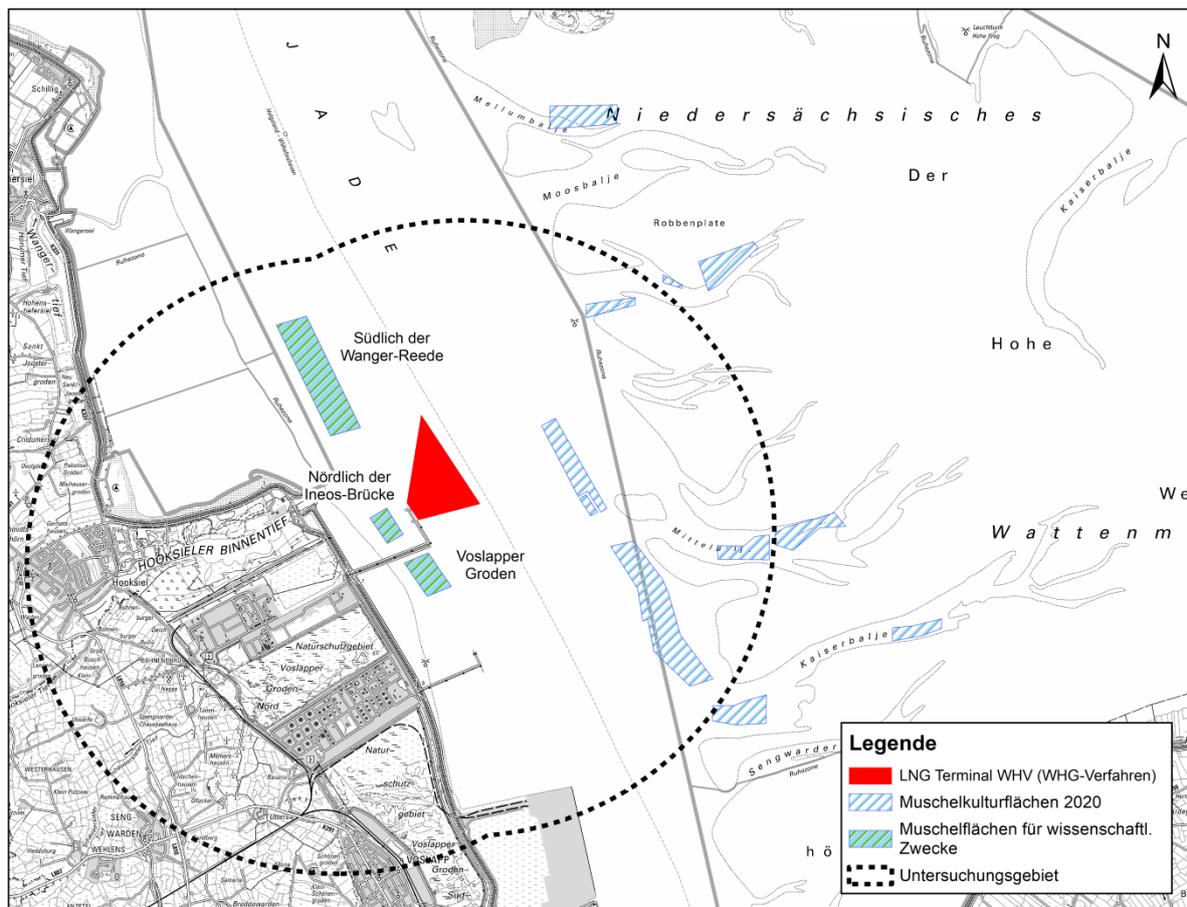
### Landwirtschaftliche Nutzung

Sowohl der Hauptdeich an der Ostseite des Voslapper Grodens als auch der Altdeich an der Westseite werden landwirtschaftlich durch Schafbeweidung genutzt. Die Flächen unterliegen der Bewirtschaftung durch die Deichschäferei Voslapper Groden (fernmündl. Mittlg. Deichschäfer Herr Fass am 05.03.2021).

### Fischerei (insbesondere Muschelkulturf Flächen)

In der Innenjade findet Fischerei mittels Baumkurren statt. Über die Intensität und die Anlandungen in Bezug auf das Untersuchungsgebiet liegen keine Daten vor.

Darüber hinaus befinden sich im Untersuchungsgebiet mehrere Muschelkulturf lächen. Unmittelbar nördlich und südlich der Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) befinden sich die als „Nördlich der Ineos-Brücke“ (Laufzeit bis 06.04.2024) und „Voslapper Groden“ (Laufzeit bis 31.12.2023) benannten zwei Muschelf lächen, die wissenschaftlichen Zwecken dienen. Eine weitere Fläche („Südlich der Wanger-Reede“, Laufzeit bis 12.01.2025) schließt nördlich an. Östlich des Fahrwassers auf dem Hohe-Weg-Watt befinden sich weitere Muschelkulturf lächen. Zur Lage und Ausdehnung der Muschelkulturf lächen s. Abbildung 12.1-3.



**Abbildung 12.1-3: Lage der Muschelkulturf lächen im Untersuchungsgebiet**

### **12.1.3 Bewertung des Bestandes**

Alle im Untersuchungsgebiet vorhandenen durch Denkmalschutzrecht geschützten baulichen Objekte bzw. Ensembles inkl. ihres unmittelbaren Umfeldes sind von sehr hoher Wertigkeit (Wertstufe 5). Dies trifft auf die historischen Deichlinien, die Wurten sowie die Bodendenkmale zu. Allen übrigen Objekten im Untersuchungsgebiet kommt eine sehr geringe Wertigkeit (Wertstufe 1) zu.

Bei den Muschelkulturfleichen und den beweideten Deichen handelt es sich um Flächen, die einer traditionellen Landnutzung unterliegen. Die Bedeutung ist ebenfalls sehr hoch (Wertstufe 5).

### **12.1.4 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

## **12.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Das hier gegenständliche Vorhaben mit den Maßnahmen 1 (Anlegerkopf) sowie 2 und 3 (Liegewanne und Zufahrt) führt ausschließlich zu seeseitigen Betroffenheiten in Bezug auf das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Beeinträchtigungen von Kultur- und Sachgütern an Land sind auszuschließen.

Auch seeseitig befinden sich im Vorhabenbereich keine Strukturen und Objekte, die dem Schutzgut kulturelles Erbe zuzuordnen wären. Beeinträchtigungen sind hier ebenfalls auszuschließen.

### **12.2.1 Maßnahme 1 – Anlegerkopf**

#### **Baubedingte Flächeninanspruchnahme**

Für den dem Fremdenverkehr zugeordneten Sportbootverkehr kann es im Baustellenbereich zu gewissen Beeinträchtigungen durch den Baubetrieb kommen. Die Arbeiten am Anlegerkopf finden während der Sportbootsaison statt, mit Baustellenverkehren (seeseitig) und ggf. Baustellensperrbereichen ist zu rechnen. Vorhabenbedingter Schiffsverkehr wird zu jeder Zeit umfahren werden können, die Passierbarkeit der Jade im Vorhabenbereich sowie die Erreichbarkeit der Sportboothäfen werden zu jeder Zeit gewährleistet sein. Beeinträchtigungen für den Sportbootverkehr sind damit zu vernachlässigen.

Auch die Erreichbarkeit der Muschelkulturfleichen kann temporär durch Bauschiffe, Baumaschinen und ggf. Sperrbereiche erschwert sein. Die Beeinträchtigungen sind kurzfristig (auf die Bauzeit beschränkt) sowie lokal bis mittlräumig und gering negativ. Insbesondere aufgrund der Kurzfristigkeit sind die Beeinträchtigungen unerheblich nachteilig (Veränderungsgrad 0).

### **Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme**

Der neue Anlegerkopf stellt ein zusätzliches Sachgut dar, welches sich in das industriell geprägte Umfeld einfügt. Keine Beeinträchtigungen.

Durch den Anlegerkopf und die vertäute FSRU geht potenziell Fanggebiet für die Krabbenfischerei verloren. Die Beeinträchtigungen sind dauerhaft, lokal und gering negativ. Insbesondere aufgrund der Kleinräumigkeit sind die Beeinträchtigungen unerheblich nachteilig (Veränderungsgrad 0).

### **Erschütterungen / Vibrationen**

Die mit den Gründungsarbeiten der Pfähle verbundenen Schallemissionen und Vibrationen können dazu führen, dass die Miesmuscheln an den Langleinen zeitweilig ihre Schalen verschließen und die Nahrungsaufnahme einstellen. Dies könnte Einfluss auf die Vitalität der Muscheln haben. Allerdings sind die Erschütterungen/Vibrationen auf wenige Wochen begrenzt und somit kurzfristig. Die Erschütterungen/Vibrationen finden großräumig statt und sind mäßig negativ. Insbesondere aufgrund der Kurzfristigkeit ergeben sich unerheblich nachteilige Beeinträchtigungen (Veränderungsgrad 0).

## **12.2.2 Maßnahme 2 – Liegewanne und Zufahrt**

### **Baubedingte und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme**

Für den dem Fremdenverkehr zugeordneten Sportbootverkehr kann es im Baustellenbereich zu gewissen Beeinträchtigungen durch den Baubetrieb und die Unterhaltungsbaggerungen kommen. Die Herstellungsarbeiten im Bereich der Liegewanne und Zufahrt finden während der Sportbootsaison statt, mit Baustellenverkehren (seeseitig) und ggf. Baustellensperrbereichen ist zu rechnen. Vorhabenbedingter Schiffsverkehr wird zu jeder Zeit umfahren werden können, die Passierbarkeit der Jade im Vorhabenbereich sowie die Erreichbarkeit der Sportboothäfen werden zu jeder Zeit gewährleistet sein. Beeinträchtigungen für den Sportbootverkehr sind damit zu vernachlässigen.

Die Nutzung des Vorhabenbereiches durch Krabbenfischer ist unklar. Generell können die Bagger-schiffe im Liegewannen- und Zufahrtsbereich die Fischerei durch die Unterbrechung von Fischereistri-chen beeinträchtigen. Des Weiteren können im Maßnahmenbereich Krabbenbestände reduziert wer-den, indem sie von den Baggerschiffen eingesaugt werden. Die Beeinträchtigungen sind kurzfristig, lokal und gering negativ und damit unerheblich nachteilig (Veränderungsgrad 0).

### **Eintrag von Sedimenten / erhöhte Wassertrübung**

Die Muschelkulturf Flächen werden durch die Vorhabenbestandteile nicht in Anspruch genommen. Wäh-rend der Bautätigkeiten (insbesondere Herstellungs- und Unterhaltungsbaggerungen) wird Sediment freigesetzt, gerät in Schwebelast und kann Trübungsfahnen ausbilden. Die resuspendierten Sedimente werden mit den Gezeitenströmungen verdriftet, wobei grobe Sedimente im direkten Nahbereich der Baggerungen sedimentieren und feine Sedimente (Ton und Schluff) über große Distanzen transpor-tiert werden können. Aus der Sedimentzusammensetzung in den Hauptbaggerbereichen der Zufahrt lässt sich ableiten, dass eine Erhöhung der Trübung aufgrund der geringen Ton-/Schluffanteile nur von geringer Intensität sein wird und der Großteil des v.a. sandigen Baggergutes im Nahbereich der Baggerbereiches sedimentiert. Eine erhöhte Schwebstoffbelastung wird vor dem Hintergrund der er-heblichen, natürlichen Materialdynamik außerhalb der unmittelbaren Hauptbaggerfläche kaum nach-weisbar sein und verteilt sich mit der Tidedrömung zudem schnell und großräumig im Wasserkörper. In der Liegewanne kommen dagegen potenziell auch Sedimente mit einem erhöhten Ton-/ Schluffan-teil vor (s. hierzu Kap. 8.1.1.2.2, Wasser/Sedimente), sodass diese Sedimente leichter resuspendiert

werden und sich entlang der Hauptströmungsrichtung verteilen. Aufgrund der geringen Baggermengen (600 m<sup>3</sup>) und der vorherrschenden hydrodynamischen Bedingungen im Vorhabenbereich wird es allerdings auch hier zu keinen messbaren Trübungserhöhungen außerhalb des morphologischen Wirkraumes des Vorhabens kommen.

Da die Muschelkulturf lächen außerhalb des morphologischen Wirkraumes liegen sind keine Auswirkungen zu erwarten.

### 12.2.3 Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen

**Tabelle 12.2-1: Vorhabensbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche**

Vorhabenswirkung (Ursache)	Auswirkung	Wertstufe Prognose Wertstufe Ist-Zustand Veränderungsgrad (Differenz)	Dauer der Auswirkung, Räumliche Ausdehnung	Erheblichkeit
<b>Maßnahme 1</b>				
Baubedingte Flächeninanspruchnahme	Eingeschränkte Erreichbarkeit der Muschelkulturf lächen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	Verlust potenzieller Fanggebiete der Krabbenfischerei	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Erschütterungen / Vibrationen	Beeinträchtigung der Vitalität der Miesmuscheln an den Langleinen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, großräumig	unerheblich nachteilig
<b>Maßnahme 2+3</b>				
Bau- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme	Störung der Krabbenfischerei, Dezimierung von Krabbenbeständen	Prognose: WS 5 Ist: WS 5 Veränderungsgrad: 0	kurzfristig, lokal	unerheblich nachteilig
Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten / erhöhte Wassertrübung	Potenzielle Überdeckung oder Beeinträchtigung von Muschelkulturen durch Wassertrübung	-	-	Keine Auswirkungen

Erläuterungen:

Wertstufe:

Veränderungsgrad:

Zu methodischen Grundlagen s.a. Kap. 1.2

WS 1 = sehr gering, WS 2 = gering, WS 3 = mittel, WS 4 = hoch, WS 5 = sehr hoch

Definition des Veränderungsgrads (gemäß BfG 2011): -4 = extrem negativ, -3 = stark bis übermäßig negativ, -2 = mäßig negativ, -1 = sehr gering bis gering negativ, 0 = keine Veränderung, 1 = sehr gering bis gering positiv, 2 = mäßig positiv, 3 = stark bis übermäßig positiv, +4 = extrem positiv

### 12.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

BFG 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). - (erstellt i. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) BfG-Bericht 1559 Bonn: 139 S.

GEOGROUP 2019. Identification of coarse sediment and Sabellaria reefs at LNG FSRU Import Terminal, Wilhelmshaven. - 12 S.

VON DER MÜHLEN, G., DIETRICH, K. & TROSCHKE, T. 2018. Landschaftsrahmenplan der Stadt Wilhelmshaven. - 220 S.

## **13 Wechselwirkungen**

### **13.1 Beschreibung und Bewertung des Zustandes der Umwelt**

#### **13.1.1 Art und Umfang der Untersuchung**

##### **Untersuchungsgegenstand**

Zwischen den einzelnen Schutzgütern (Menschen, Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) sind nach § 2 Abs. 1 Nr. 5 UVPG auch die Wechselwirkungen zu untersuchen. Die Wechselwirkungen zwischen der lebendigen Umwelt (Menschen, Tiere, Pflanzen) und den übrigen Umweltfaktoren (Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) sind insofern relevant, als dass sie eine fachübergreifende Gesamtschau möglicher Konfliktbeziehungen zwischen Projekt und Umwelt abbilden, bei der die Vernetzungswirkungen zwischen den betroffenen Umweltfaktoren einbezogen wird.

##### **Untersuchungsgebiet**

Ein eigenständiges Untersuchungsgebiet (UG) für die Wechselwirkungen wurde nicht abgegrenzt, es wird auf die jeweiligen Untersuchungsgebiete der einzelnen UVPG-Schutzgüter verwiesen.

##### **Datengrundlagen**

Die Wechselwirkungen werden aus den Daten zu den einzelnen UVPG-Schutzgütern abgeleitet. Auf die Datenbasis der einzelnen Schutzgüter wird verwiesen.

##### **Bewertung der Datenbasis und Hinweise auf Kenntnislücken**

Die Beschreibung der Wechselwirkungen basiert nicht auf eigenständigen Daten, sondern leitet sich aus den Daten der einzelnen UVPG-Schutzgüter ab. Auf die Bewertung der Datenbasis und die Hinweise auf Kenntnislücken bei den einzelnen Schutzgütern wird verwiesen.

#### **13.1.2 Beschreibung des Bestandes**

Die Benennung von Wechselwirkungen innerhalb der Aufzählung der Schutzgüter im UVPG ist als Ausdruck eines ganzheitlich-ökosystemaren Umweltbegriffs zu verstehen. Wechselwirkungen stehen dabei für die Dynamik (Prozesshaftigkeit) des Naturhaushaltes: Sie charakterisieren die Stoff- und Energieflüsse zwischen den Bestandteilen des Gesamtsystems. Der Begriff nimmt Bezug auf alle im UVPG benannten Schutzgüter, mit Ausnahme der Kultur- und sonstigen Sachgüter.

Wechselwirkungen sind die zwischen den verschiedenen Schutzgütern auftretenden Wirkzusammenhänge und Abhängigkeiten. So bildet die Kombination (Wechselwirkung) der Standortfaktoren Boden und Grundwasser mit den klimatischen Standortverhältnissen die Voraussetzung für die Ansiedlung von Pflanzen und Tieren. Die generelle Abhängigkeit von diesen abiotischen Standortbedingungen führt dazu, dass eine fachlich korrekte Bewertung des Schutzgutes Tiere und Pflanzen schutzgut-

übergreifende Wechselwirkungen im Sinne des UVPG mit einbezieht. Wechselwirkungen innerhalb (unterschiedlicher Aspekte) der Schutzgüter (Beispiel: faunistische Bezüge zwischen Teillebensräumen) sind als definitorische Bestandteile der Schutzgüter anzusehen (EBA 2014). Nachfolgend werden die Wechselwirkungen getrennt für den aquatischen und den terrestrischen Teil des Untersuchungsgebietes beschrieben. Eine eigenständige Bewertung erfolgt nicht, diese bleibt den jeweiligen Schutzgütern vorbehalten (s.a. BfG 2011).

### **Aquatischer Teil**

Die hier betrachteten Komponenten des marinen Ökosystems, von Plankton, Makrozoobenthos und Fischen bis hin zu marinen Säugetieren und Vögeln nehmen über komplexe Mechanismen Einfluss aufeinander. Die in den vorangegangenen Kapiteln einzeln beschriebenen biologischen Schutzgüter sind innerhalb der marinen Nahrungsketten voneinander abhängig. So dient z.B. das Zooplankton den Sekundärkonsumenten der marinen Nahrungsketten, von karnivoren Zooplanktonarten über Benthos, Fische bis hin zu marinen Säugetieren und Seevögeln, als Nahrung. Zu den obersten Komponenten der marinen Nahrungsketten gehören die so genannten Prädatoren. Zu den oberen Prädatoren innerhalb der marinen Nahrungsketten zählen Wasser- und Seevögel und marine Säugetiere. In den Nahrungsketten sind Produzenten und Konsumenten voneinander abhängig und beeinflussen sich auf vielfältige Art und Weise gegenseitig.

Die zeitlich angepasste Sukzession oder Abfolge des Wachstums zwischen den verschiedenen Komponenten der marinen Nahrungsketten ist von essentieller Bedeutung. So hängt z.B. bei Seevögeln der Bruterfolg direkt mit der Verfügbarkeit geeigneter Fische (Art, Länge, Biomasse, energetischer Wert) zusammen.

Die Wechselwirkungen innerhalb der Komponenten der marinen Nahrungsketten werden durch abiotische und biotische Faktoren beeinflusst. So spielen z.B. dynamische hydrographische Strukturen, Wasserschichtung und Strömung eine entscheidende Rolle bei der Nahrungsverfügbarkeit und Nutzung durch obere Prädatoren. Anthropogene Aktivitäten nehmen ebenfalls entscheidend Einfluss auf die Wechselwirkungen innerhalb der Komponenten des marinen Ökosystems. Der Mensch wirkt auf die marine Nahrungskette sowohl direkt durch den Fang von Meerestieren als auch indirekt durch Aktivitäten, die auf Komponenten der Nahrungsketten Einfluss nehmen können.

Aufgrund der Variabilität des Lebensraums lassen sich Wechselwirkungen insgesamt nur sehr ungenau beschreiben. In Bezug auf das hier zu betrachtende Vorhaben lassen sich jedoch keine Einflüsse auf Wechselwirkungen erkennen, die eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutzgüter zur Folge haben könnten.

Grundsätzlich umfasst das Schutzgut der biologischen Vielfalt die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen. Für das hier zu betrachtende Vorhaben sind mögliche Auswirkungen auf die biologische Vielfalt ausführlich bei den jeweiligen Schutzgütern dargestellt.

### **Terrestrischer Teil**

Für den terrestrischen Teil des Untersuchungsgebietes stellt sich die Situation ganz ähnlich dar. Auch hier stehen die einzelnen Schutzgüter in vielfältigen Wechselbeziehungen zu- und miteinander:

Das Schutzgut Mensch steht in vielfacher Beziehung zu den übrigen Schutzgütern. So sind die Schutzgüter Luft und Klima, Boden und Wasser die Lebensgrundlage die Lebensgrundlage für sämtliche Lebewesen, sind aber unter anderem auch für die Rohstoffgewinnung sowie für die Versorgung (Trinkwasser) bedeutsam.

Die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt stehen in verschiedenen Beziehungen mit den Schutzgütern Boden, Wasser und Landschaft. Die Landschaft dient der Lebensraumstruktur. Wasser und Boden stellen sowohl Lebensraum als auch Lebensgrundlage dar.

Die Schutzgüter Boden und Wasser stehen in enger wechselseitiger Beziehung zueinander, da sich das Puffer- und Speichervermögen sowie die Durchlässigkeit des Bodens für Stoffe und Flüssigkeiten (die sogenannte Permeabilität) direkt auf den Grundwasserhaushalt auswirken.

### **13.1.3 Hinweise zur Bestandsbeschreibung vor dem Hintergrund der Planänderungen 2022**

Die vorliegende Bestandsdarstellung wurde in den Jahren 2019-2021 unter Berücksichtigung der seinerzeit zugrundeliegenden Planungen erstellt. Die Planung wurde im Jahr 2022 geändert. So entfallen wesentliche landseitige Planmerkmale und die wasserseitigen Vorhabensmerkmale wurden reduziert und kleinräumig nach Norden verschoben.

Hinsichtlich des Schutzgutes Wechselwirkungen ist festzustellen, dass das Untersuchungsgebiet weiterhin ausreichend bemessen ist und die Bestandsdarstellung weiterhin eine belastbare Prognosegrundlage darstellt.

## **13.2 Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**

Die Abhandlung der Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern als eigenständiges Schutzgut gem. § 2 UVPG Abs. 1 unterstreicht den ganzheitlichen, systemischen Ansatz und nimmt damit auch vorhabenbedingte Auswirkungen auf ökosystemare Zusammenhänge und Prozesse in den Blick.

Hinsichtlich der Wechselwirkungen ist anzuführen, dass bereits die Betrachtung der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter die Wechselwirkungen innerhalb des Schutzgutes und auch schutzgutübergreifende Wechselwirkungen umfasst. Zu nennen sind hier z.B. die Folgewirkungen bei den biotischen Schutzgütern (insbesondere Pflanzen/Biotope, Makrozoobenthos und Fische), die aus Veränderungen der abiotischen Schutzgüter (insbesondere Schutzgut Wasser) entstehen. Hierbei handelt es sich allerdings eher um Wirkungsketten ohne Rückkoppelungseffekte. So führen z.B. die Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten einerseits zu Kolkbildungen, andererseits zur Freisetzung von Sedimenten und Trübungsfahnen, die an anderer Stelle wieder sedimentieren. Damit verbunden sind Funktionsverluste und Funktionsbeeinträchtigungen der biotischen Schutzgüter Pflanzen/Biotope sowie Makrozoobenthos und Fische.

Die beim Vorhaben „LNG Terminal WHV“ erkannten relevanten Wechselwirkungen sind nachfolgend tabellarisch zusammengefasst. Eine erneute Bewertung der Auswirkungen erfolgt nicht, diese bleibt den jeweiligen Schutzgütern vorbehalten.

**Tabelle 13.2-1: Übersicht der Wirkfaktoren und die von ihnen ausgelösten Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern**

<b>Wirkfaktor</b>	<b>Auswirkung auf Schutzgut</b>	<b>Wechselwirkung</b>	<b>Wechselwirkung mit Schutzgut</b>
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Makrozoobenthos: Verlust von Weichbodenfauna	Verlust der weichbodenspezifischen Nahrungsgrundlage Veränderung der Fischfauna	Fische Vögel Meeressäuger Biologische Vielfalt
Schallimmissionen sowie Erschütterung/Vibrationen	Vögel, Fische, Säuger: Fluchtreaktionen und temporäre Meidung der artspezifischen Störbereiche	Temporäre Veränderung der Benthos-Artenzusammensetzung / der Nahrungsgrundlage durch veränderte Räuber-Beute-Beziehungen	Makrozoobenthos Fische Vögel Meeressäuger Biologische Vielfalt
Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung	Wasser/Sediment: Veränderung der Sedimentzusammensetzung durch Sedimentation, Überdeckung	Veränderung der Siedlungs-substrat für benthische Fauna	Makrozoobenthos Fische Vögel Meeressäuger Biologische Vielfalt
Veränderung hydrologisch – morphologischer Kenngrößen	Wasser/Sediment: Kolkbildung, Resuspension von Sediment	Veränderung der Siedlungsbedingungen für benthische Fauna	Makrozoobenthos Fische Vögel Meeressäuger Biologische Vielfalt

### 13.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BFG 2011. Verfahren zur Bewertung in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung an Bundeswasserstraßen - Anlage 4 des Leitfadens zur Umweltverträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen des BMVBS (2007). - (erstellt i. A. des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) BfG-Bericht 1559 Bonn: 139 S.
- EBA 2014. Umwelt-Leitfaden zur eisenbahnrechtlichen Planfeststellung und Plangenehmigung sowie für Magnet-schwebebahnen, Teil III Umweltverträglichkeitsprüfung - Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung. - 138 S.
- GEOGROUP 2019. Identification of coarse sediment and Sabellaria reefs at LNG FSRU Import Terminal, Wilhelmshaven. - 12 S.
- VON DER MÜHLEN, G., DIETRICH, K. & TROSCHKE, T. 2018. Landschaftsrahmenplan der Stadt Wilhelmshaven. - 220 S.

## Kapitel 14 - 19

---

### Inhaltsverzeichnis

14	Anfälligkeit des Vorhabens .....	1
14.1	Anfälligkeit für Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen sowie Wechselwirkungen mit Störfallbetrieben .....	1
14.2	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels .....	1
14.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	3
15	Belange des Gebiets- und Artenschutzes .....	4
15.1	Beschreibung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete .....	4
15.2	Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten .....	5
16	Nullvariante .....	6
17	Zusammenwirken mit Vorhaben Dritter .....	7
17.1	Auswahl und Beschreibung zusammenwirkender Pläne und Projekte .....	7
17.2	Prognose zum Zusammenwirken.....	9
17.3	Literatur- und Quellenverzeichnis .....	15
18	Maßnahmen zur Verminderung, dem Ausgleich und Ersatz erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen sowie Überwachungsmaßnahmen .....	16
18.1	Vermeidung und Verminderung .....	16
18.2	Unvermeidbare erheblich nachteilige Umweltauswirkungen .....	16
18.3	Kompensationsmaßnahmen .....	17
19	Anhang .....	18

### Tabellen

Tabelle 17.1-1:	Prüfung potenziell mit dem LNG Terminal WHV zusammenwirkender Vorhaben..	8
Tabelle 17.2-1:	Prognose zum Zusammenwirken mit anderen Vorhaben .....	10

### Abbildungen

Abbildung 15.2-1:	Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens .....	6
Abbildung 17.2-1:	Geplanter LNG Terminal und ungefähre Lage der zusammenwirkenden Projekte „OGE-Gasleitung“ und „NeuConnect-Kabel“ .....	9



## 14 Anfälligkeit des Vorhabens

### 14.1 Anfälligkeit für Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen sowie Wechselwirkungen mit Störfallbetrieben

Der neu geplante Anlegerkopf und sein Betrieb (Maßnahme 1) sowie die Zufahrt und Liegewanne (Maßnahme 2+3) stellen keinen Störfallbetrieb gemäß § 3 (5a) BImSchG dar.

Es befinden sich eine Reihe von Störfallbetrieben im näheren Umfeld des neu geplanten Anlegerkopfes. Zu nennen ist seeseitig

- die Umschlaganlage Voslapper Groden (UVG) mit seinen ca. 100 m bzw. 200 m entfernt liegenden Anlegern 2 und 3, die von der Firma VYNOVA Wilhelmshaven GmbH betrieben werden. Die Umschlaganlage dient dem Import und Export von Ethylendichlorid (EDC), Ethylen und VCM.

Des Weiteren befindet sich landseitig folgende weitere Produktionsstätten mit der Einstufung als Störfallbetrieb:

- Produktionsstätte für Suspensions-PVC (S-PVC) sowie Vinylchlorid-Monomer (VCM) der Firma VYNOVA Wilhelmshaven GmbH (ca. 3 km Entfernung)
- Tanklager der Firma HES Wilhelmshaven GmbH (ca. 2,5 km Entfernung).

Risiken von schweren Unfällen bestehen für den Anleger ggf. durch Schiffskollisionen während des An- und Ablegens bzw. des Passierens verschiedener Schiffe. Hier kann es ggf. Wechselwirkungen mit dem Anleger 2 und 3 der UVG geben.

### 14.2 Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels

Das Plangebiet zum Vorhaben „LNG Terminal Wilhelmshaven“ liegt an der Jade und damit an der Nordsee. Die geplante Betriebszeit des Terminals beträgt mindestens 20 Jahre<sup>1</sup>. In diesem Betriebszeitraum sind Umweltveränderungen in Folge des Klimawandels zu erwarten, die auf das Vorhaben an seinem Standort Jade wirken können (NLWKN 2017, IPCC 2019b). Zu nennen sind hier

- der Meeresspiegelanstieg inklusive eines häufigeren Auftretens von Wasserständen deutlich über (einem angestiegenen) MThw,
- Starkniederschläge,
- Hitzewellen.

#### **Meeresspiegelanstieg inklusive eines häufigeren Auftretens von Wasserständen deutlich über (einem angestiegenen) MThw**

Die Projektion des Anstiegs des Meeresspiegels unterliegt einer gewissen Schwankungsbreite. Zu dem zu erwartenden Meeresspiegelanstieg im Bereich der Nordseeküste liegen unterschiedliche Angaben vor. NLWKN (2017) nennt im Zusammenhang mit dem Küstenschutz auf Landesebene einen „Anstieg des mittleren Tidehochwassers von 50 cm in den nächsten 100 Jahren“ sowie einen "Klimabeiwert" von

---

<sup>1</sup> Die Nutzungsdauer ist auf 50 Jahre ausgelegt.

25 cm<sup>2</sup>. IPCC geht von einem Anstieg von 60-110 cm bis zum Ende des Jahrhunderts aus, jedoch ist nicht auszuschließen, dass der Anstieg nicht noch stärker ausfällt (IPCC 2019b).

Generell regeln verschiedene festgesetzte Grenzwerte in Bezug auf Wellenhöhe (Windgeschwindigkeiten und Sichtweite sowie bei Gewitter) unter Hinzuziehung möglichst verlässlicher Wetterprognosen ob

- der Terminal für ankommende LNG-Tankschiffe geschlossen wird,
- sich ein ggf. längsseits liegendes LNG-Tankschiff zum Ablegen bereit machen (inkl. Trennung der Verbindung zur FSRU),

Der Anleger selbst ist für ein hundertjähriges Hochwasser ausgelegt, wobei ein Meeresspiegelanstieg von 50 cm berücksichtigt ist. Die Betriebsdauer des Anlegers ist für 10 Jahre ausgerichtet.

Fazit: Das Vorhaben „LNG Terminal Wilhelmshaven“ ist bautechnisch sowie durch die Festlegung der Grenzen des Marinebetriebs für einen klimawandelbedingten Anstieg des Meeresspiegelanstieg inklusive eines häufigeren Auftretens von Wasserständen deutlich über (einem angestiegenen) MThw gerüstet. Zusätzliche vom Vorhaben ausgehende Gefährdungen oder Umweltauswirkungen infolge dieser klimawandelbedingten Veränderung sind nicht zu erwarten.

### **Starkniederschläge**

Für die deutsche Bucht gibt NLWKN (2017) eine Zunahme der Starkregentage von im Mittel +0,9 und bis maximal +1,8 in der nahen Zukunft bis 2050 an.

Anlagenteile, die nässeempfindlich sind, sind entsprechend abgedeckt bzw. eingehaust. Niederschlagswasser kann direkt in die Jade abfließen.

Fazit: Das Vorhaben „LNG Terminal Wilhelmshaven“ ist bautechnisch für eine klimawandelbedingte Zunahmen der Starkniederschläge gerüstet. Zusätzliche vom Vorhaben ausgehende Gefährdungen oder Umweltauswirkungen infolge dieser klimawandelbedingten Veränderung sind nicht zu erwarten.

### **Hitzewellen**

Auf eine Angabe zu der veränderten „Länge maximaler Wärmeperiodendauern“ wurde in NLWKN (2017) aufgrund bestehender Unsicherheiten verzichtet. Jedoch projizieren Klimamodelle belastbare Unterschiede regionaler Klimateigenschaften zwischen derzeitigen und zukünftigen Bedingungen unter einer globalen Erwärmung 1,5°C, hierzu gehören die Zunahme der Mitteltemperatur in den meisten Land- und Ozeangebieten (IPCC 2019a).

Bezüglich des Vorhabens ist festzustellen, dass die FSRU im Allgemeinen sowie alle sicherheitsrelevanten Komponenten im speziellen für tropische Bedingungen mit einer maximalen Außentemperatur von +45°C ausgelegt sind. Die Anlegerinfrastruktur ist überwiegend aus Stahl und Beton und entsprechend unempfindlich gegenüber Hitze. Aufgrund der Lage in der Jade ist außerdem von einer gewissen natürlichen Kühlung auszugehen. Eine Überhitzung der Anlage mit der Folge eines Störfalls sind daher am Vorhabensstandort in Wilhelmshaven nicht zu erwarten.

Fazit: Das Vorhaben „LNG Terminal Wilhelmshaven“ ist bautechnisch für eine klimawandelbedingte Zunahmen der Hitzewellen gerüstet. Zusätzliche vom Vorhaben ausgehende Gefährdungen oder Umweltauswirkungen infolge dieser klimawandelbedingten Veränderung sind nicht zu erwarten.

---

<sup>2</sup> Im Ergebnis der Prognosen zu einem verstärkten Anstieg des Meeresspiegels werden die Landeschutzdeiche *„um zusätzliche 25 cm erhöht werden“* (*„Klimabeiwert“*, Information abgerufen im Dezember 2020): [https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser\\_amp\\_kustenschutz/kustenschutz/antworten\\_auf\\_haufig\\_gestellte\\_fragen/kuestenschutz-und-deichbau-in-niedersachsen-45182.html](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/hochwasser_amp_kustenschutz/kustenschutz/antworten_auf_haufig_gestellte_fragen/kuestenschutz-und-deichbau-in-niedersachsen-45182.html)

## Stürme

Es ist noch nicht sicher vorhersagbar ob Windgeschwindigkeit und Sturmintensität zunehmen werden (IPCC 2019a, Norddeutscher-KlimaAtlas.de 2020), aber die oben unter Meeresspiegelanstieg angeführten Grenzen des Marinebetriebs gelten auch hier.

Der Inselanleger selbst ist, als Bestandteil eines Störfallbetriebes, für Jahrhundertstürme ausgelegt, die FSRU für einen Schiffsbetrieb unter Extrembedingungen im Nordatlantik.

Fazit: Das Vorhaben „LNG Terminal Wilhelmshaven“ ist bautechnisch für eine mögliche klimawandelbedingte Zunahmen von Stürmen (Tage, Intensität) gerüstet. Zusätzliche vom Vorhaben ausgehende Gefährdungen oder Umweltauswirkungen infolge dieser klimawandelbedingten Veränderung sind nicht zu erwarten.

### 14.3 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BSH. 2020. Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nord- und Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg.
- IBL UMWELTPLANUNG. 2022. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)-Bericht Planfeststellungsverfahren nach Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Wilhelmshaven-Anbindungs-Leitung (WAL). Im Auftrag der Open Grid Europe GmbH (OGE). P. 181.
- IPCC. 2019a. IPCC-Sonderbericht über 1,5°C globale Erwärmung. P. 4.
- IPCC. 2019b. IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryosphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC). P. 8.
- NLSTBV. 2022. Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb der +/-525-kV-Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Stromleitung zwischen Deutschland und Großbritannien (NeuConnect Projekt) im deutschen Hoheitsgebiet. Küstengebiet: 12-Seemeilen-Grenze bis zum Anlandungspunkt Hooksiel, Landtrasse: Anlandungspunkt Hooksiel bis zur Konverterstation in Fedderwarden. P. 153.
- NLWKN. 2017. Zukünftige Veränderungen klimatischer Kenngrößen in den Naturräumen Niedersachsens. Das „Weiter-wie-bisher“-Klimaszenario RCP8.5. P. 40.
- NORDDEUTSCHER-KLIMAATLAS.DE. 2020. Nordseeküste: Mögliche mittlere Änderung der Sturmintensität im Jahresmittel bis Mitte des 21. Jahrhunderts (2021-2050) im Vergleich zu heute (1961-1990).

## 15 Belange des Gebiets- und Artenschutzes

### 15.1 Beschreibung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Im Umfeld des Vorhabens befinden sich mit den FFH-Gebieten „Nationalpark Niedersächsisches Wattmeer“ (DE 2306-301) und „Teichfledermaushabitate im Raum Wilhelmshaven“ (DE 2312-331) sowie den EU-Vogelschutzgebieten „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401), „Voslapper Groden-Nord“ (DE 2314-431) und „Voslapper Groden-Süd“ (DE 2414-431) verschiedene Gebiete der Natura 2000-Gebietskulisse. Im Rahmen des Fachbeitrags Natura 2000 (Voruntersuchung) wurde untersucht, ob das Vorhaben „LNG Terminal WHV“ die entsprechenden Natura 2000-Gebiete als solche beeinträchtigen kann bzw. es zu Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen kommen kann. Die Voruntersuchung kommt zu folgendem Ergebnis:

#### **FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattmeer“ (DE 2306-301)**

Im Ergebnis der Voruntersuchungen sind vorhabensbedingt unerhebliche Beeinträchtigungen der Anhang II-Arten Fluss- und Meerneunauge, Finte, Schweinswal, Seehund und Kegelrobbe durch die Maßnahme 1 möglich. Auf weitere wertbestimmende Anhang II-Arten sind keine vorhabensbedingten Auswirkungen zu erwarten. Des Weiteren sind ebenfalls keine vorhabensbedingten Auswirkungen auf die wertbestimmenden FFH-Lebensräume des Anhangs I zu erwarten. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des möglichen Zusammenwirkens mit dem Vorhaben „Stromkabel NeuConnect“.

Erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301), seiner Erhaltungsziele oder seiner für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile können im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchungen offensichtlich ausgeschlossen werden.

#### **FFH-Gebiet „Teichfledermaushabitate im Raum Wilhelmshaven“ (DE 2312-331)**

Im Ergebnis der Voruntersuchungen sind vorhabensbedingt keine negativen Auswirkungen auf maßgebliche Bestandteile des FFH-Gebietes zu erwarten. Ein Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Teichfledermaushabitate im Raum Wilhelmshaven“ (DE 2312-331, Nr. 180) in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen können im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchungen offensichtlich ausgeschlossen werden.

#### **EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401)**

Im Ergebnis der Voruntersuchungen sind vorhabensbedingt unerhebliche Beeinträchtigungen der relevanten Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 der VS-Richtlinie durch die Maßnahme 1 möglich. Dies gilt auch unter Berücksichtigung des möglichen Zusammenwirkens mit dem Vorhaben „Stromkabel NeuConnect“.

Erhebliche Beeinträchtigungen des VS-Gebietes „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401), seiner Erhaltungsziele oder seiner für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile können im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchungen offensichtlich ausgeschlossen werden.

### **EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden-Nord“ (DE 2314-431)**

Im Ergebnis der Voruntersuchungen sind vorhabensbedingt unerhebliche Beeinträchtigungen der relevanten Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 der VS-Richtlinie durch die Maßnahme 1 möglich. Ein Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ist nicht zu erwarten.

Erhebliche Beeinträchtigungen des VS-Gebietes „Voslapper Groden-Nord“ (DE 2314-431), seiner Erhaltungsziele oder seiner für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile können im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchungen offensichtlich ausgeschlossen werden.

### **EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden-Süd“ (DE 2414-431)**

Im Ergebnis der Voruntersuchungen sind vorhabensbedingt unerhebliche Beeinträchtigungen der relevanten Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 der VS-Richtlinie durch die Maßnahme 1 möglich. Ein Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten ist nicht zu erwarten.

Erhebliche Beeinträchtigungen des VS-Gebietes „Voslapper Groden-Süd“ (DE 2414-431), seiner Erhaltungsziele oder seiner für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile können im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsvoruntersuchungen offensichtlich ausgeschlossen werden.

## **15.2 Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten**

Im Rahmen des Fachbeitrags Artenschutz wurde untersucht, ob das Vorhaben „LNG Terminal WHV“ zur Erfüllung von Verbotstatbeständen gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG (Zugriffsverbote) führt. Die Erfüllung von Verbotstatbeständen der §§ 44 (2) und 44 (3) BNatSchG (Besitz- und Vermarktungsverbote) kann vorhabensbedingt bereits an dieser Stelle ausgeschlossen werden.

Im Ergebnis sind vorhabensbedingt durch in der Bauphase (hier Rammarbeiten) zu erwartende Luftschall-Immissionen Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG (Tötungsverbot) hinsichtlich der Wachtel einschlägig bzw. deren Einschlägigkeit ist nicht sicher auszuschließen, da es zu einem Gelegeverlust von 1-2 Gelegen für eine Brutsaison kommen kann.

Die Voraussetzung für eine Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG liegen vor.

## 16 Nullvariante

Gemäß Anlage 4 Nr. 3 UVP-G ist im UVP-Bericht „(...) eine Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens, soweit diese Entwicklung gegenüber dem aktuellen Zustand mit zumutbarem Aufwand auf der Grundlage der verfügbaren Umweltinformationen und wissenschaftlichen Erkenntnissen abgeschätzt werden kann“ zu geben.

Als Nullvariante wird das Szenario „kein LNG Terminal WHV“ berücksichtigt. Der wesentliche, die Entwicklung der Umwelt im Untersuchungsgebiet beeinflussende Faktor ist die land- und wasserseitige Nutzung. Im UG ist dies der industrielle Anlagenbetrieb und Schiffsverkehr.

Bezogen auf die Landseite und hier die Industrieflächenentwicklung ist festzustellen: Es liegen Informationen aus geltenden (B-Plan 130a, B-Plan 130B, B-Plan 96) und in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen (B-Plan 225) der Stadt Wilhelmshaven vor, die eine weitergehende industrielle Flächenentwicklung zulassen bzw. beabsichtigen. → Eine Veränderung landseitig ist absehbar.

Bezogen auf die Seeseite sind keine planreifen Veränderungen im UG bekannt. → Eine Veränderung seeseitig ist nicht absehbar.

### Abbildung 15.2-1: Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Schutzgut	voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens
Menschen, (insbesondere die menschliche Gesundheit)	Veränderung: Zusätzliche Luftschall-, Luftschadstoff- und Lichtimmissionen durch zusätzliche industrielle Anlagen im Voslapper Groden
Pflanzen	Veränderung: Verlust von Biotopfläche (teils geschützte Biotope und Pflanzenarten) durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Tiere	Veränderung: Verlust von Habitatfläche (teils geschützte Tierarten und wertbestimmende Arten der Natura 2000-Gebiete) durch Schallimmissionen sowie Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Biologische Vielfalt	Veränderung: Verlust von Habitatfläche für geschützte und gefährdete Arten durch Schallimmissionen sowie Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Fläche	Veränderung: Versiegelung von Flächen durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden Änderungen entsprechen jedoch den Festsetzungen bzw. Planungen der geltenden F- und B-Pläne sowie reg. Raumordnungsprogramm 2007 (Flächen bereits für die industrielle Nutzung ausgewiesen/vorgesehen)
Boden	Veränderung: Versiegelung von Flächen durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Wasser	Veränderung: Versiegelung von Flächen / Verminderte Grundwasserneubildung durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Klima und Luft	Veränderung: Versiegelung von Flächen und Verlust von Vegetation und damit Veränderung von Kleinklima und klimaregulierenden Funktionen durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Landschaft	Veränderung: Verlust der Vielfalt, Eigenart und Schönheit (insb. Naturnähe) durch Überbauung für künftige industrielle Nutzung im Voslapper Groden
Kulturelles Erbe und Sonstige Sachgüter	Keine Veränderung im UG

## 17 Zusammenwirken mit Vorhaben Dritter

### 17.1 Auswahl und Beschreibung zusammenwirkender Pläne und Projekte

Neben den Vorgaben des § 16 (8) UVPG zur Kumulation regelt Anlage Nr. 4 c. ff), dass das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu berücksichtigen ist. Entscheidend dabei ist, ob die Vorhaben zugelassen sind und ein Zusammenwirken aus fachlicher Sicht zu erwarten ist (s. auch Kap. 17.2 „Prognose zum Zusammenwirken“). Ein Zusammenwirken verschiedener Vorhaben ist untersuchungsrelevant, wenn das andere Vorhaben ebenfalls auf das Untersuchungsgebiet und das relevante Schutzgut wirkt. Auch für das mögliche Zusammenwirken wird eine mögliche Wirkungsverstärkung/-steigerung (z.B. durch Emission schädigender Stoffe aus mehreren Quellen gleichzeitig) oder auch Wirkungsverlängerung (z.B. durch sich überlappende und ablösende Baustellen verschiedener Vorhaben im gleichen Gebiet) auf ein bestimmtes Schutzgut betrachtet. Es wird ein mögliches Zusammenwirken mit den folgenden Plänen und Projekte im gemeinsamen Wirkraum untersucht:

- Betrieb FSRU, Suprastruktur des Anlegers inkl. Gasleitung bis zur Übernahmestation OGE, 3. Ausbaustufe [Uniper Technologies GmbH],
- Gas-Anbindungsleitung vom geplanten LNG Terminal Wilhelmshaven nach Etzel [Open Grid Europe (OGE)],
- Modifizierung und Inbetriebnahme einer LSFO-Anlage sowie die Erweiterung der Lagerkapazität des Terminalbetriebes durch Tankneubau [HES Wilhelmshaven GmbH],
- Bau einer Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff in Wilhelmshaven [First Ammonia GmbH]
- Neuaufstellung des Bebauungsplans Nr. 225 [Tree Energy Solutions GmbH (TES)]
- Stromkabel von NeuConnect im gemeinsamen Wirkungsbereich [NeuConnect Deutschland GmbH],
- Unterhaltungsmaßnahmen (Baggerung und Verklappung) durch das WSA Weser-Jade-Nordsee, Uniper, Niedersachsen-Ports, Jade-Weser-Port, NWO und HES,
- Offshore-Netzanbindung NOR 9-1 und NOR 10-1 [Tennet Offshore GmbH].

In Tabelle 17.1-1 wird entsprechend ermittelt, ob die genannten Vorhaben planerisch verfestigt sind und ob ein Zusammenwirken aus fachlicher Sicht möglich ist. Sofern beide Aspekte bejaht werden können, ist das Vorhaben Gegenstand der Beurteilung des Zusammenwirkens im UVP-Bericht zum „LNG Terminal WHV“.

**Tabelle 17.1-1: Prüfung potenziell mit dem LNG Terminal WHV zusammenwirkender Vorhaben**

Projekt		Planerische Verfestigung, Stand 05/2022		Potenzielles Zusammenwirken	
1	Betrieb FSRU, Suprastruktur des Anlegers inkl. Gasleitung bis zur Übernahmestation OGE, 3. Ausbaustufe [Uniper Technologies GmbH]	nein	– Derzeit in Planung	ja	Räumliches und zeitliches Zusammenwirken möglich
2	Wilhelmshaven-Anbindungs-Leitung (WAL) [Open Grid Europe OGE]	ja	– Antrag liegt vor – Bau geplant ab Juni/Juli 2022	ja	Räumliches und zeitliches Zusammenwirken im Bereich Voslapper Groden in der Bauphase zu erwarten, Bereich der GDRM Anlage Wilhelmshaven Wirkraum: Landseitiger Wirkbereich (IBL Umweltplanung 2022)
3	LSFO-Anlage (Modifizierung und Inbetriebnahme) und Tankneubau (Erweiterung Lagerkapazität und Terminalbetrieb) [HES Wilhelmshaven GmbH]	ja	– Inbetriebnahme Juni 2020 (Mitt. GAA Oldenburg, Hr. Knüppel vom 20.05.2022)	nein	Kein räumliches und zeitliches Zusammenwirken
4	Anlage zur Herstellung von grünem Wasserstoff in Wilhelmshaven [First Ammonia GmbH]	nein	– Antrag auf Erteilung eines Vorbescheides nach § 9 BImSchG gestellt, – Inbetriebnahme lt. Antrag für Anf. 2025 (Mittl. GAA Oldenburg, Hr. Klüppel vom 20.05.2022)	ja	Räumliches und zeitliches Zusammenwirken im Bereich Voslapper Groden möglich
5	Bebauungsplan Nr. 225, Neuaufstellung des TES-Energiepark Wilhelmshaven am Voslapper Groden Nord [Tree Energy Solutions GmbH (TES)]	nein	– Derzeit in Planung – Konkrete Planung steht noch aus	ja	Räumliches und zeitliches Zusammenwirken im Bereich Voslapper Groden möglich
6	Stromkabel im gemeinsamen Wirkbereich [NeuConnect Deutschland GmbH]	ja	– Planfestgestellt am 12.04.2022 – Inbetriebnahme ca. 2026 (NLStBV 2022)	ja	Räumliches und zeitliches Zusammenwirken in der Bauphase möglich: Interkonnektor durchquert die Fahrrinne der Jade und trifft südlich des Hooksieder-Außenhafens auf das Festland Wirkraum: Land- und seeseitiger Wirkbereich (NLStBV 2022, Kap. 2.2.3.4 LBP)
7	Unterhaltungsmaßnahmen (Baggerung und Verklappung) durch das WSA Weser-Jade-Nordsee, Uniper, Niedersachsen-Ports, Jade-Weser-Port, NWO und HES	nein	– Seit vielen Jahren gelegentlich wiederkehrende Arbeiten, daher als Vorbelastung zu werten (analog zu Schiffsverkehr)		
8	Offshore-Netzanbindung NOR-9-1, NOR-9-2 und NOR 10-1 (BalWin1-3) [TenneT Offshore GmbH]	nein	– Derzeit in Planung (BSH 2020)	nein	Kein räumliches und zeitliches Zusammenwirken (Trassenverlauf derzeit unklar)

Erläuterung: Die grauen Felder markieren die nach den genannten Kriterien potenziell zusammenwirkenden Vorhaben, die für eine weitergehende Untersuchung relevant sind.

## 17.2 Prognose zum Zusammenwirken

Im Folgenden wird untersucht, ob es zu einer Wirkungsverstärkung (intensitätsverstärkend oder wirkungsverlängernd) durch ein Zusammenwirken von vorhabensbedingten Auswirkungen mit Auswirkungen anderer Vorhaben mit in der Folge zusätzlichen erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen kommen kann. Zu berücksichtigen sind gemäß Kapitel 15.1 die folgenden anderweitigen Vorhaben:

- Projekt 1: Wilhelmshaven-Anbindungs-Leitung (WAL) [Open Grid Europe OGE]: Zusammenwirken im Bereich der GDRM Anlage Wilhelmshaven (landseitig) möglich.
- Projekt 6: Stromkabel im gemeinsamen Wirkbereich [NeuConnect Deutschland GmbH]: Interkonnektor durchquert die Fahrinne der Jade und trifft südlich des Hooksierler-Außenhafens auf das Festland, Zusammenwirken im land- sowie seeseitigen Bereich möglich.

Die ungefähre Lage der zwei potenziell zusammenwirkenden Vorhaben zeigt Abbildung 17.2-1.

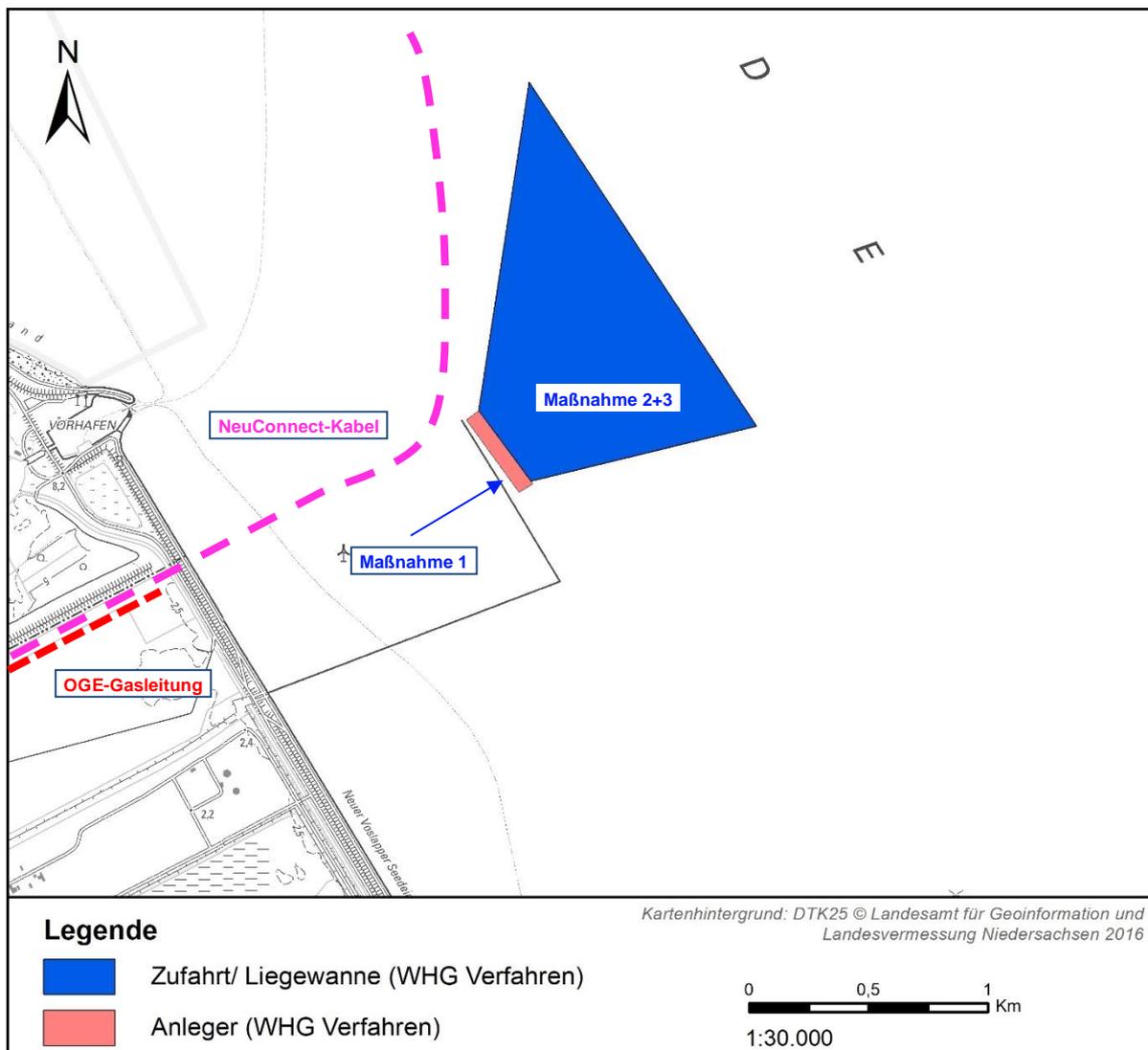


Abbildung 17.2-1: Geplanter LNG Terminal und ungefähre Lage der zusammenwirkenden Projekte „OGE-Gasleitung“ und „NeuConnect-Kabel“

Das Zusammenwirken mit den zwei Projekten „OGE-Gasleitung“ und „NeuConnect Kabel“ ist ausschließlich in deren Bauphase untersuchungsrelevant. Durch die Anlagen und den Betrieb der zwei Vorhaben „OGE-Gasleitung“ und „NeuConnect Kabel“ resultieren keine relevanten Auswirkungen.

Hinsichtlich des Vorhabens „LNG Terminal WHV“ wurden in den Kapiteln 2 bis 12 auf verschiedene Schutzgüter negative Auswirkungen ermittelt. Die unerheblichen, d.h. bisher nicht kompensationsbedürftigen vorhabensbedingten Auswirkungen werden in Spalte 2 der

Tabelle 17.2-1 aufgeführt. Diese sind Gegenstand der Betrachtung des Zusammenwirkens.

Nach derzeitigem Planungsstand ist eine Überlagerung der Bauzeiten des „LNG Terminals WHV“ mit denen der OGE-Gasleitung sowie denen des NeuConnect-Kabels im gemeinsamen Wirkungsbereich der Vorhaben - hier landseitig im Bereich DFTG-Gelände und Voslapper Groden-Nord sowie seeseitig dem Küstenabschnitt auf Höhe Hooksiel - möglich. Die Bauzeit des LNG Terminals ist für den Zeitraum Mai-November 2022 und damit parallel zur Bauzeit der OGE-Gasleitung (Bauabschnitt vor Anbindepunkt an Terminal) geplant. Für das NeuConnect-Kabel liegt kein Bauzeitenplan vor. Die Bauarbeiten könnten theoretisch jederzeit starten. Aufgrund des gemeinsamen Baufeldes mit der OGE-Gasleitung ist jedoch von einer anschließenden Bauzeit auszugehen. Durch ein Zusammenwirken der drei Vorhaben LNG Terminal, OGE-Gasleitung und NeuConnect-Kabel können demnach gegenseitige Wirkungsverstärkungen (Terminal + OGE-Gasleitung) bzw. wirkzeitverlängernde Effekte (vgl. NeuConnect-Kabel) ausgehen.

Für das Projekt OGE-Gasleitung liegt ein UVP-Bericht (IBL Umweltplanung 2022) und für das Vorhaben „NeuConnect-Kabel“ ein Planfeststellungsbeschluss mit LBP (NLStBV 2022) vor. Zu erwartende (nicht bereits erhebliche und kompensierte) Vorhabenswirkungen wurden diesen Berichten entnommen.

**Tabelle 17.2-1: Prognose zum Zusammenwirken mit anderen Vorhaben**

Schutzgut	Prognostizierte <u>unerheblich nachteilige</u> Umweltauswirkungen durch „LNG Terminal WHV“ (Maßnahmen 1-3)	Prognostizierte <u>nachteilige</u> Umweltauswirkungen durch <u>zusammenwirkende Vorhaben*</u>	<u>erheblich nachteilige Auswirkungen durch Zusammenwirken</u> möglich?
Menschen insb. menschliche Gesundheit	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bau- und betriebsbedingte Störung der Erholung durch Schalleintrag</li> <li>Baubedingte Bauwerkgefährdung oder Belästigung durch Erschütterungen</li> <li>Baubedingte Verschlechterung der Luftqualität</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Luft- und Wasserbelastung</li> <li>Baubedingte Störung</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (landseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Luftbelastung</li> <li>Baubedingte Störung der Erholung durch Schalleintrag</li> </ul>	<p>→ nein:</p> <p><u>Projekt 2 und Projekt 6 (landseitig):</u> Mögl. additive Wirkung durch Schallimmissionen oder Luftbelastung (Staub, Abgase der Baufahrzeuge) durch alle drei Vorhaben zeitgleich. Schallbelastung besonders im Zusammengang mit Rammungen zu betrachten → durch mehrere Baustellen Belastung auf die wohnortgebundene Erholung mgwl. erhöht. Aufgrund Kurzfristigkeit der Rammungen auch im Zusammenwirken keine erheblichen Auswirkungen. Luftbelastung ist kleinräumig und mittelfristig → nicht nachteilig auf menschliche Gesundheit. Auch im Zusammenwirken sind keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Tiere - Fische und Rundmäuler	<p>Maßnahme 1-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Verletzung, Vergrämung, Verlust von Nahrungsplätzen</li> <li>Baubedingte physiologische Schädigung, Überdeckung von Fischlaich</li> <li>Anlagebedingte Verletzung, Vergrämung</li> <li>Anlagebedingte</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Vergrämung durch Schiffsverkehr</li> <li>Baubedingte physiologische Schädigung, Überdeckung von Fischlaich,</li> </ul>	<p>→ nein:</p> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u> Mögliche additive Effekte der Sedimentation und Trübungsfahnen durch Kabellegung und Rammungen/Baggerarbeiten: Auswirkungen kurz- bis mittelfristig und klein- bis mittelfristig. Bereits natürlicherweise starke Trübung im Gezeitenbereich Jadeästuar. Verlust von Nahrungsorganismen für Fische durch Abtrag von Sediment und lokale Überdeckung</p>

Schutzgut	Prognostizierte <u>unerheblich nachteilige</u> Umweltauswirkungen durch „LNG Terminal WHV“ (Maßnahmen 1-3)	Prognostizierte <u>nachteilige Umweltauswirkungen</u> durch <u>zusammenwirkende Vorhaben*</u>	<u>erheblich nachteilige Auswirkungen durch Zusammenwirken</u> möglich?
	<p>Veränderung der hydro-morphologischen Habitatbedingungen durch vertiefte Gewässersohle, lokal geringfügig veränderte Strömung und Erosion/ Sedimentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsbedingte Vergrämung</li> </ul>	<p>temporärer Verlust von Nahrungsplätzen durch Sedimentation und Trübung</p>	<p>ist in Relation zum umgebenden Nahrungshabitat gering. Vergrämung oder physiologischen Schädigung von Fischen und Fischlaich möglich.</p> <p>→ starke Vorbelastung und Anpassung der lokalen Fauna sowie kurz- bis mittelfristige und klein- bis mittlräumige Auswirkungen → auch unter Annahme eines Zusammenwirkens keine erheblichen Auswirkungen durch Sedimentation und Trübungsfahren</p> <p>Mögliche additive Effekte der Schallimmissionen durch Verleges Schiff und Bauschall LNG Terminal: Manche Fischarten reagieren mit Meidung im Nahbereich von Schiffen - jedoch langsames Verleges Schiff, was Meidereaktion vermindert. Gewöhnung der Fische aufgrund Nähe zur Fahrinne. → Effekt der zusätzlichen Lärmbelastung vergleichsweise gering → Effekte Rammschall stärker, jedoch Maßnahmen zur Schallminderung bzw. Vergrämungsmaßnahmen (inkl. Ramp Up), sodass zur Rammzeit Fische ausweichen können. Während der Rammung wird Schiffslärm des Verlegeschiffs nicht zusätzlich wahrnehmbar sein. → Aufgrund der Kurzfristigkeit der Rammungen, der Vergrämungsmaßnahmen und starker Vorbelastung keine erheblichen Auswirkungen auf Fische. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Tiere - Makrozoobenthos	<p>Maßnahme 1-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baubedingte Mortalität, Verlust von Lebensraum</li> <li>• Baubedingte Schädigung filtrierender Arten durch Schwebstoffe</li> <li>• Anlagebedingter Verlust von Lebensraum</li> <li>• Anlagebedingte graduelle Veränderung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baubedingte Mortalität, Untergrabung/Ausgrabung von Organismen</li> <li>• Baubedingte Schädigung/Überdeckung filtrierender Arten durch Schwebstoffe</li> </ul>	<p>→ nein:</p> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u> Störung der Sedimentstruktur und Zerstörung von Makrozoobenthos und Pflanzen durch Seekabellegung sind reversibel, kleinräumig und mittelfristig. Dieselben Auswirkungen durch LNG Terminal zum Teil permanent (Pfahlgründungen, Liegewanne und Zufahrt) und somit bereits als erheblich eingestuft (entsprechend im Rahmen der Ausgleichsmaßnahmen ausgeglichen). → keine Erheblichkeiten, die über die in den Einzelvorhaben kompensierten bzw. vermiedenen, hinaus gehen.</p> <p>Mögliche additive Effekte der Sedimentation und Trübungsfahren durch Kabellegung und Rammungen/Baggerarbeiten: Auswirkungen kurz- bis mittelfristig und klein- bis mittlräumig. Bereits natürlicherweise starke Trübung im Gezeitenbereich Jadeästuar. Lokale Makrozoobenthos-Organismen zum großen Teil an Überdeckung angepasst. →Aufgrund starker Vorbelastung, Anpassung, kurz- bis mittelfristige und klein- bis mittlräumige Auswirkungen, keine erheblichen Auswirkungen durch Sedimentation und Trübungsfahren. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>

Schutzgut	Prognostizierte <u>unerheblich nachteilige</u> Umweltauswirkungen durch „LNG Terminal WHV“ (Maßnahmen 1-3)	Prognostizierte <u>nachteilige Umweltauswirkungen</u> durch <u>zusammenwirkende Vorhaben*</u>	<u>erheblich nachteilige Auswirkungen durch Zusammenwirken</u> möglich?
Tiere - Meeressäuger	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Schallimmissionen</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Sedimentation und Trübungsfahnen</li> <li>Baubedingter Schalleintrag von Arbeitsschiffen</li> </ul>	<p>→ nein:</p> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u> Auswirkungen durch Schallimmissionen während Kabellegung kurzzeitig und nicht deutlich intensiver als der im Gebiet normale Schiffsverkehr. Während Rammung sehr viel stärkere Schallimmissionen. Bei gleichzeitiger Wirkung wird die Schallimmission der Kabellegung nicht zusätzlich wahrnehmbar sein. Rammerschall-Immissionen durch Minderungsmaßnahmen bzw. Vergrämuungsmaßnahmen (inkl. Ramp Up) verringert, sodass Meeressäuger ausweichen können. Mögliche additive Effekte von Schallimmissionen der Baggerungen und Baustellenverkehr bzw. Betriebsschall LNG Terminal (z.B. durch zeitliche Ausdehnung der Schallbelastung durch zusätzlichen Schiffsverkehr): → lokale Vorbelastung durch Schiffsverkehr, kurzzeitige Wirkung daher auch bei Zusammenwirken keine erheblichen Auswirkungen. Mögliche additive Effekte der Sedimentation und Trübungsfahnen durch Kabellegung und Rammungen/Baggerarbeiten: Meeressäuger sind durch nicht-visuelle Nahrungssuche an diese Umstände angepasst. Verlust an Nahrungsorganismen in Relation zum umgebenden Nahrungshabitat gering. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Tiere - Brutvögel	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Störung durch Schalleintrag: Störung der Brutvögel, Meidereaktionen (ungünstiger Einfluss auf Fortpflanzungserfolg); Brutverluste bei lärmempfindlichen Arten</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Biotop- und Habitatverlust durch Entfernung von Vegetation</li> <li>Baubedingte Staub-, Schall- und Schadstoffemissionen, optische Störungen, Erschütterungen, visuelle Unruhe</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (landseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Biotop- und Habitatverlust durch Entfernung von Vegetation</li> <li>Baubedingte Staub-, Schall- und Schadstoffemissionen, optische Störungen, Erschütterungen, visuelle Unruhe</li> </ul>	<p>→ Ja, möglich:</p> <p><u>Projekt 2 und Projekt 6 (landseitig):</u> Mögliche additive Effekte auf Brutvögel (Störung einzelner Spät- und Zweitbruten verschiedener Arten sowie einer Erstbrut des Wiesenpiepers): möglicherweise erhebliche Auswirkungen im Zusammenwirken. Zudem mögliche zeitlichen Verlängerung der Störung (bei nacheinander folgenden Bautätigkeiten) durch landseitige Baustelle des Neu-Connect Kabels → Auswirkungen auf Brutvögel werden durch die für die OGE-Gasleitung vorgesehene Ökologische Baubegleitung (IBL Umweltplanung 2022) vermieden. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte (unter Durchführung geplanter Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen) keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Tiere - Gastvögel	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Störung durch Schalleintrag (Luft- und Unterwasserschall): Flucht- und Meidereaktionen, Meidung gewohnter Rast- und Nahrungsfläche sowie Meidereaktionen, Störung tauchender Vögel</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Flächeninanspruchnahme</li> <li>Baubedingte Störung durch Schalleintrag</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Störung durch Schiffs- und Bau-lärm</li> </ul>	<p>→ nein:</p> <p><u>Projekt 2 und Projekt 6 (land- und seeseitig):</u> Mögliche additive Effekte durch Luftschallimmissionen für rastende Vögel: höchstens kleinräumige Ausweichbewegungen, rastende Vögel nicht an Gebiet gebunden - möglicherweise gemiedene Fläche in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum klein. Auswirkungen durch Verlegeschiff (Projekt 6 seeseitig) und Auswirkungen der landseitigen Arbeitsgeräte (Projekte 2 und 6) minimal. Schwerwiegendste Schallimmissionen bei Rammung, welche zu Meidung im Nahbereich führen werden. Zeitraum der Rammarbeiten (Anfang Mai bis Anfang September) betrifft nur Teil der für</p>

Schutzgut	Prognostizierte <u>unerheblich</u> nachteilige Umweltauswirkungen durch „LNG Terminal WHV“ (Maßnahmen 1-3)	Prognostizierte nachteilige Umweltauswirkungen durch zusammenwirkende Vorhaben*	erheblich nachteilige Auswirkungen durch Zusammenwirken möglich?
			Gastvögel relevanten saisonalen Phase und ausschließlich eine Rastsaison. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig
Pflanzen, Teil seeseitige Biotope und Pflanzenarten einschl. besonderer Biotopschutz	Maßnahme 1-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigung Biotoptyp KMFF durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Auskolkung und Baggerungen</li> <li>Anlagebedingter Verlust des geschützten Biotops KMFFk* durch Sedimentation</li> </ul>	Projekt 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> Projekt 6 (seeseitig): <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung</li> <li>Baubedingte Beeinträchtigung von Biotopen</li> </ul>	→ Nein: Projekt 6 (seeseitig): Mögliche additive Effekte durch Trübungsfahnen bei Baggerung/Rammungen mit Kabelverlegung: Trübungsfahnen räumlich und zeitlich stark begrenzt, jedoch könnte sich bei gleichzeitigem Bau Stärke der Trübung erhöhen bzw. bei aufeinanderfolgendem Bau die Effekte verlängern - potentielle nachteilige Effekte durch Lichtlimitierung auf Stoffwechsel und Überleben des Phytoplanktons. Erhöhte Schwebstoffbelastung aufgrund der starken, natürlichen Trübung außerhalb Eingriffsfläche nur gering und kurzfristig. Mögliche mechanische oder physiologische Beeinträchtigung nur bei einem geringen Anteil der Pflanzen bzw. des Phytoplanktons. → auch bei gleichzeitiger oder aufeinanderfolgender Bautätigkeit geringe Auswirkungen. Mögliche additive Effekte durch direkte mechanische Störung durch Baggerung und Kabelverlegung: mittelfristig vollständige Regeneration (innerhalb von etwa 2 Jahren). → auch im Zusammenwirken keine erheblichen Auswirkungen = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig
Wasser - Hydrologie	Maßnahme 1-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagebedingte Veränderung hydrologischer Parameter (Strömungsgeschwindigkeiten)</li> </ul>	Projekt 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> Projekt 6 (land- und seeseitig): <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul>	→ Nein: Keine zusammenwirkenden Auswirkungen
Wasser - Morphologie/Sedimente	Maßnahme 1-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagebedingte Veränderung natürlicher Gewässersohle/Morphologie und Sedimente</li> </ul>	Projekt 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> Projekt 6 (land- und seeseitig): <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul>	→ Nein: Keine zusammenwirkenden Auswirkungen
Wasser - Hydrochemie	Maßnahme 1-3: <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Zunahme der Sauerstoffzehrung</li> <li>Bau- und betriebsbedingte Freisetzung von Nährstoffen</li> </ul>	Projekt 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> Projekt 6 (seeseitig): <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung</li> <li>Baubedingte Freisetzung von Nähr- oder Schadstoffen</li> </ul>	→ Nein: Projekt 6 (seeseitig): Mögliche additive Effekte durch erhöhte Sauerstoffzehrung durch Eintrag von Sediment bzw. mögliche Freisetzung von Nähr-/Schadstoffen bei gleichzeitigen Bauarbeiten LNG Terminal und Kabelverlegung: → aufgrund Kurzfristigkeit und Kleinräumigkeit auch in Summe keine erheblichen Auswirkungen = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig

Schutzgut	Prognostizierte <u>unerheblich</u> nachteilige Umweltauswirkungen durch „LNG Terminal WHV“ (Maßnahmen 1-3)	Prognostizierte nachteilige Umweltauswirkungen durch zusammenwirkende Vorhaben*	erheblich nachteilige Auswirkungen durch Zusammenwirken möglich?
Klima	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagebedingter Verlust von Biotopen mit klimatischer Ausgleichsfunktion</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Verlust der Vegetationsdecke verbunden mit Reduzierung der Frischluftentstehung/Luftregeneration</li> <li>Baubedingte Luft- und Wasserbelastung</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (land- und seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul>	<p>→ Nein:</p> <p><u>Projekt 2:</u> Kurzfristige Regeneration der Vegetationsdecke im Schutzstreifen nach Fertigstellung der Trasse → keine bleibende Auswirkung</p> <p>= auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Landschaft	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Auswirkungen auf Natürlichkeit der Landschaft durch Schalleintrag und visuelle Effekte/Beunruhigung</li> <li>Sichtbarkeit baulicher Elemente im natürlichen Landschaftsbild</li> </ul> <p>Maßnahme 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auswirkungen auf Natürlichkeit der Landschaft durch Schalleintrag und visuelle Effekte/Beunruhigung</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingter Biotop- und Habitatverlust, Veränderung Landschaftsbild</li> <li>Schalleintrag, Biotop- und Habitatverlust/-degeneration, Veränderung Landschaftsbild</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (land- und seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Auswirkungen auf Natürlichkeit der Landschaft durch Schalleintrag und visuelle Effekte</li> </ul>	<p>→ Nein:</p> <p><u>Projekt 2 und Projekt 6 (land- und seeseitig):</u> Mögliche additive Effekte durch Schalleintrag und visuelle Störung: Dauer kurzfristig, auch bei Gleichzeitigkeit der drei Baustellen geringe visuelle Auswirkungen. Akustische Störung im Worst Case bei Rammung und gleichzeitiger Bauaktivitäten an Projekten 2 und 6 aufgrund der kurzen Rammzeit auch insgesamt nicht erheblich. Langfristige Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind minimal, aufgrund vollständiger Regeneration der Vegetation über OGE-Gasleitung (außer Gehölze) bzw. über dem Erdkabel und sich der LNG Terminal an bestehendes ähnliches Bauwerk angliedert. Die seeseitige Baustelle des Projektes 6 unter der Wasseroberfläche und oberhalb nur das Verlegeschiff sichtbar, welches sich in das vorhandene Landschaftsbild einfügt. → auch zusammenwirkend keine erhebliche Auswirkung. = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	<p>Maßnahme 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anlagebedingter Verlust potenziell Fanggebiet für die Krabbenfischerei</li> <li>Irritationen von Muscheln durch baubedingte Vibration/Erschütterung</li> </ul> <p>Maßnahme 2+3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Potenzielle Reduktion von Krabbenbeständen durch bau- und betriebsbedingte Baggeraktivitäten (Einsaugen)</li> </ul>	<p><u>Projekt 2:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine nachteiligen Auswirkungen</li> </ul> <p><u>Projekt 6 (land- und seeseitig):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baubedingte Sedimentation und Trübung</li> </ul>	<p>→ Nein:</p> <p><u>Projekt 6 (land- und seeseitig):</u> Keine additiven Effekte auf Fanggebiete oder Muschelkulturf Flächen, da keine bleibenden (anlage- oder betriebsbedingten) Auswirkungen durch Projekt 6. Mögliche additive Effekte durch Sedimentation oder Trübung: lokale Beeinträchtigung von Muscheln oder Krabben möglich, jedoch höchstens gering und kurzfristig → keine erheblichen Auswirkungen = auch unter Berücksichtigung zusammenwirkender Effekte keine Bewertungsänderung: Auswirkungen weiterhin unerheblich nachteilig</p>

Erläuterung: \* jeweils nur Auswirkungen im potenziellen räumlichen Überlappungs-Bereich

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass zusammenwirkende Effekte der bisher unerheblichen Auswirkungen der drei betrachteten Vorhaben nicht zu zusätzlichen erheblichen Auswirkungen führen werden, wenn die vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen umgesetzt werden. Der Effekt der Störung auf Brutvögel kann bei ungünstigem zeitlichem Zusammentreffen der Projekte zu

nachteiligen Auswirkungen führen, dem durch eine Ökologische Baubegleitung der OGE-Gasleitung (IBL Umweltplanung 2022) entgegengewirkt wird. Die meisten betrachteten Auswirkungen sind auch im Zusammenwirken kleinräumig und kurzfristig, so dass das Zusammenwirken zu keiner zusätzlichen Erheblichkeit führt.

### **17.3 Literatur- und Quellenverzeichnis**

IBL Umweltplanung, 2022. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)-Bericht Planfeststellungsverfahren nach Energiewirtschaftsgesetz (EnWG). Wilhelmshaven-Anbindungs-Leitung (WAL). Im Auftrag der Open Grid Europe GmbH (OGE).

NLStBV, 2022. Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb der +/-525-kV-Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-Stromleitung zwischen Deutschland und Großbritannien (NeuConnect Projekt) im deutschen Hoheitsgebiet. Küstengebiet: 12-Seemeilen-Grenze bis zum Anlandungspunkt Hooksiel, Landtrasse: Anlandungspunkt Hooksiel bis zur Konverterstation in Fedderwarden.

## **18 Maßnahmen zur Verminderung, dem Ausgleich und Ersatz erheblich nachteiliger Umweltauswirkungen sowie Überwachungsmaßnahmen**

### **18.1 Vermeidung und Verminderung**

Es gelten die Angaben des Kapitels 1.4.2 hier entsprechend.

### **18.2 Unvermeidbare erheblich nachteilige Umweltauswirkungen**

Im Ergebnis der Umweltuntersuchungen sind folgende unvermeidbare erheblich nachteilige Umweltauswirkungen zu erwarten:

#### **Maßnahme 1**

##### Schutzgut Tiere - Fische und Rundmäuler

- Anlagebedingter Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Anlegerkopf
- Anlagebedingte Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen durch Kolkbildung

##### Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos

- Anlagebedingter Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Anlegerkopf
- Anlagebedingte graduelle Veränderung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft durch Veränderung der abiotischen Habitatbedingungen durch Kolkbildung

##### Schutzgut Pflanzen (seeseitig)

- Anlagebedingter Verlust von Biotopfläche KMFF durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Anlegerkopf
- Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen (Sedimentation) und damit Umwandlung des geschützten Biotoptyp KMFFk\* zu KMFF auf 104.400 m<sup>2</sup> (Nachlaufschleppe inkl. 800 m<sup>2</sup> Sedimentationsbereich im Heck der FSRU)

##### Schutzgut Wasser- Hydrologie

- Anlagebedingte Veränderung hydrologischer Parameter

##### Schutzgut Wasser- Morphologie/Sedimente

- Anlagebedingter Verlust der Sedimentfunktion durch Überbauung
- Anlagebedingte Veränderung der natürlichen Gewässersohle/Morphologie und der Sedimente durch Auskolkungen

## Maßnahme 2

### Schutzgut Tiere - Makrozoobenthos

- Bau-, anlage- und betriebsbedingter Verlust von Lebensraum durch Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen

### Schutzgut Wasser- Morphologie/Sedimente

- Bau- und betriebsbedingte Veränderung der Sedimentzusammensetzung bzw. Störung von Sedimenten

## 18.3 Kompensationsmaßnahmen

Geeignete Flächen für Kompensationsmaßnahmen im aquatischen Lebensraum stehen derzeit nicht zu Verfügung. Ein Ausgleich für das betroffene nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop „Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung“ (KMFFk\*) ist aufgrund der hohen Anforderungen sowohl an die Standortbedingungen als auch an die Sicherung einer Ausgleichsmaßnahme aus Sicht des NLWKN nicht möglich.

In Abstimmung mit dem NLWKN (Antragskonferenz am 13.04.2022) wird für die erheblichen Beeinträchtigungen des geschützten Biotops eine Befreiung nach § 67 BNatSchG beantragt.

Für die erheblichen Beeinträchtigungen wird gemäß § 15 Abs. 6 BNatSchG auf Basis der Eingriffsermittlung ein Ersatzgeld vereinbart.

## 19 Anhang

### Kartenverzeichnis

- Karte 3-1: Bestandskarte Biotop- und FFH-Lebensraumtypen
- Karte 3-2: Bestandskarte gefährdete und geschützte Pflanzenarten
- Karte 3-1: Bestandskarte Biotop- und FFH-Lebensraumtypen und Vorhabensbereich
- Karte 4-1: Bestandskarte Brutvögel
- Anhang 4-1: PGG-Karte 01\_Wertbestimmende Brutvogelarten im Voslapper Groden Nord 2021
- Anhang 4-2: PGG-Karte 02\_Weitere planungsrelevante Brutvogelarten im Voslapper Groden Nord 2021
- Anhang 4-3: PGG-Karte\_Alle Brutvogelarten im Voslapper Groden Süd 2016
- Anhang 4-4: PGG-Karte\_Brutvogelbestand mit Rote Liste- und Anhangsarten im Voslapper Groden Süd 2016