

# **Zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und Eingriffsbilanzierung nach § 4 Abs. 4 Nr. 2 LNGG**

**FSRU Wilhelmshaven GmbH**

19. September 2023 , Rev 03

## Kontakt

**KERSTIN ZÜLCH**

Arcadis Germany GmbH  
EUREF-Campus 10  
10829 Berlin  
Deutschland

---

# Inhalt

<b>Abkürzungen</b>	<b>8</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1 Anlass und Aufgabenstellung	9
1.2 Gliederung	10
1.3 Wesentliche Datengrundlagen	10
<b>2 Vorhabenbeschreibung und -wirkungen</b>	<b>12</b>
2.1 Überblick über die vorhabenbezogenen Wirkungen	12
2.2 Wirkräume	13
2.2.1 Hydromorphologie (anlagenbedingt)	13
2.2.2 Eintrag von Sediment/erhöhte Trübung (bau- und betriebsbedingt)	14
<b>3 Bestandsaufnahme und -bewertung</b>	<b>16</b>
3.1 Schutzgüter Boden und Wasser	16
3.1.1 Morphologie	16
3.1.2 Biologische Qualitätskomponenten	19
3.1.3 Allgemeine chemisch-physikalische Parameter	19
3.1.4 Flussgebietspezifische Schadstoffe	23
3.2 Schutzgut Pflanzen	23
3.2.1 Phytoplankton	23
3.2.2 Angiospermen und Makrophyten	24
3.3 Schutzgut Makrozoobenthos	31
3.4 Biotoptypen	35
3.5 Schutzgut Fische	36
<b>4 Konfliktanalyse</b>	<b>42</b>
4.1 Bewertungsmethodik	42
4.2 Vorbemerkung zur tabellarischen Darstellung der Vorhabenwirkungen	43
4.3 Vorhabenbedingte Auswirkungen	44
4.3.1 Überblick	44

4.3.2	Maßnahmen 3 und 4 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt, Bau FSRU-Anleger)	45
4.3.3	Maßnahme 7 (Baggergutverbingung auf die Klappstelle K 01)	98
4.4	Zusammenwirken mit Vorhaben Dritter	113
<b>5</b>	<b>Eingriffsbilanzierung</b>	<b>114</b>
5.1	Rechtliche Grundlagen und Methodik	114
5.2	Vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme	115
5.3	Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	118
5.4	Maßnahme 4 (FSRU-Anleger; Bau und Anlage)	127
5.5	Maßnahme 7 (Baggergutverbringung auf die Klappstelle 01)	137
5.6	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 15 Abs. 1 BNatSchG)	137
5.6.1	Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	137
5.6.2	Maßnahme 4 (FSRU-Anleger; Bau und Anlage)	137
5.7	Kompensation	138
5.7.1	Ermittlung Kompensationsbedarf	138
5.7.2	Umsetzung der Kompensation	139
<b>6</b>	<b>Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und zum besonderen Artenschutz</b>	<b>140</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>141</b>
	<b>Vorhabenbezogene Literatur</b>	<b>146</b>
	<b>Impressum</b>	<b>148</b>

## Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht über relevante Vorhabenwirkungen und potenziell betroffene eingriffsrelevante Schutzgüter	12
Tabelle 2:	Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) der Salinität S in PSU (Sondennmessungen) an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021	21
Tabelle 3:	Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) des Sauerstoffgehaltes [mg/l] an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021	22
Tabelle 4:	Marine Biotoptypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals inklusive Wertfaktor nach Drachenfels (2012) und Schutzstatus	35
Tabelle 5:	Artenspektrum und Abundanz (Ind./h/m <sup>2</sup> ) der im Herbst 2022, im Frühjahr 2023 und im Sommer 2023 erfassten Arten	37
Tabelle 6:	Rangstufen des Veränderungsgrades der Schutzgüter	42
Tabelle 7:	Übersicht über mögliche Vorhabenwirkungen und potenziell betroffene UVP-G-Schutzgüter für das Gesamtprojekt (inkl. Betrieb der FSRU)	44
Tabelle 8:	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen der Maßnahmen 3 und 4 sowie Hinweise zur Bewältigung bei der Zulassung	45
Tabelle 9:	Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen der Maßnahme 7 sowie Hinweise zur Bewältigung bei der Zulassung	98
Tabelle 10:	Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahmen in m <sup>2</sup> für die geplanten Maßnahmen 3 und 4, ohne Berücksichtigung der Flächenüberschneidungen	116
Tabelle 11:	Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme in m <sup>2</sup> für die geplanten Maßnahmen 3 und 4, inklusive Berücksichtigung der Flächenüberschneidungen	116
Tabelle 12:	Übersicht über die prognostizierten nachteiligen Umweltauswirkungen der Maßnahme 3 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter	118
Tabelle 13:	Wertverlust durch Beeinträchtigung von Biotoptypen durch die Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt	126
Tabelle 14:	Wertverlust durch Beeinträchtigung von Makrozoobenthos durch die Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt	127
Tabelle 15:	Übersicht über die prognostizierten nachteiligen Umweltauswirkungen der Maßnahme 4 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter	128
Tabelle 16:	Wertverlust durch Beeinträchtigung von Biotoptypen durch die Errichtung des FSRU-Anlegers (Maßnahme 4) sowie Sedimentation und Erosion durch Maßnahme 3 und 4	136

## Abbildungen

Abbildung 1:	Abgrenzung des hydromorphologischen Wirkraumes	14
Abbildung 2:	Maximale angetroffene Sedimentkonzentration (mg/l) während des Simulationszeitraumes (mittlere Wassertiefe) für das Baggerszenario B bei Springtidenbedingungen	15
Abbildung 3:	Tiefen der Peilung aus 2018 bis 2020 mit den Bestandsbauwerken und den Planungen zum LNG- Terminal von UNIPER	17
Abbildung 4:	Vorkommen (gelbe Umrandung) von subaquatischen Dünen im Bereich des Vorhabens	18
Abbildung 5:	Vorkommen von Sedimenttypen und Steinen nach Interpretation SideScans 2021/22	19
Abbildung 6:	Zeitreihe der Schwebstoffkonzentrationen [mg/l] für das Jahr 2018, in 3 m Höhe über dem Meeresboden an den WSA-Stationen D3 und D4 gemessen	20
Abbildung 7:	Mittlere monatliche Wassertemperatur [°C] an Station JaBu_W_1 aus den Jahren 2015-2021	21
Abbildung 8:	Mittlere Konzentration (Jahresdurchschnitt) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021	22
Abbildung 9:	Verteilung eulitoral Grünalgen im Juli 2020 (Jahresmaximum) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“	26
Abbildung 10:	Langfristige Entwicklung der Bedeckung des Eulitorals (252 km <sup>2</sup> ) mit Grünalgen von 1990 bis 2020 (Jahresmaxima) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“	27
Abbildung 11:	Seegrasvorkommen im Jaderaum im Jahr 2019	28
Abbildung 12:	Eulitorale Seegraswiesen (min. 5 % Bedeckung) im Bereich Stollhammer/Seefelder Watt (Jadebusen) von 1995 bis 2022	29
Abbildung 13:	Verbreitung der Salzwiesen im Jadesystem (Biotoptypen NLPV Niedersachsen, Stand 2010)	30
Abbildung 14:	Stationsraster der Benthosbeprobungen Mai 2021 und Oktober 2022 mittels van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre	32
Abbildung 15:	MDS-Plot auf Basis der Arten-Abundanzstruktur (alle Arten) an den im Sublitoral mittels van-Veen-Greifern beprobten Stationen	33
Abbildung 16:	Stationsraster der Benthosbeprobungen 2021 und 2022 unter Symbolisierung der Artenzahl	34
Abbildung 17:	Stationsraster der Benthosbeprobungen 2021 und 2022 unter Symbolisierung der Individuendichte	35
Abbildung 18:	Mittlere Abundanz (Ind./h/m <sup>2</sup> ) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022, Frühjahr 2023 und Sommer 2023	39

Abbildung 19: Mittlere Abundanz (Ind./h/80 m <sup>2</sup> ) der Finte ( <i>Alosa fallax</i> ) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022, Frühjahr 2023 und Sommer 2023	40
Abbildung 20: Mittlere Abundanz (Ind./h/80 m <sup>2</sup> ) des Flussneunauges ( <i>Lampetra fluviatilis</i> ) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022 und Sommer 2023	40
Abbildung 21: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme des geschützten Biotops KMFFk* (Meeresarm der äußeren Flussmündung, artenreich)	117
Abbildung 22: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme des geschützten Biotops KMFFk* inklusive Wirkraum des Vorhabens und dem Wirkraum des bestehenden LNG-Terminals nördlich des Vorhabens	117

## Abkürzungen

BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FSRU	Floating Storage and Regasification Unit
GÜBAK	Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LNG	Flüssigerdgas
LNGG	LNG-Beschleunigungsgesetz
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 2008/56/EG
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
PLEM	Pipeline End Manifold
TCP	Thermoplastic Composite Pipe
UBB	Umweltbaubegleitung
USchadG	Umweltschadensgesetz
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VSch-RL	Vogelschutzrichtlinie 2009/147/EG
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG



# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die FSRU Wilhelmshaven GmbH plant im Auftrag der Bundesregierung, vertreten durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), den Bau und Betrieb eines LNG-Importterminals für die Anlandung und Regasifizierung von verflüssigtem Erdgas (LNG), zur Sicherung der deutschen Energieimporte. Es handelt sich hierbei um eine Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), auf Deutsch: schwimmende Speicher- und Regasifizierungseinheit. Der Standort des Terminals befindet sich nördlich des Jade-Weser-Ports und südlich der Umschlaganlage Voslapper Groden. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme sind für Ende 2023 vorgesehen.

Die FSRU wird als Terminal an einem zu errichtenden Anleger liegen und erhält das angelieferte LNG durch LNG-Tankschiffe. Das LNG wird auf der FSRU gelagert, in den gasförmigen Zustand gebracht und mit einem Druck von bis zu 110 bar von der FSRU über ein sog. Jettyless System in das Fernleitungsnetz der OGE eingespeist. Nach einer geplanten Betriebsdauer von fünf Jahren wird die FSRU entfernt; die Gasleitungen vom Anleger bis zur Landseite werden zurückgebaut. Eine Weiternutzung der Anlegestruktur für ein zukünftiges Wasserstoffterminal wird in Betracht gezogen. Sollte eine Nachnutzung nicht möglich sein, wird auch die Anlegestruktur zurückgebaut. Das Gesamtvorhaben besteht aus den folgenden Elementen:

- Maßnahme 1: Baustelle Landseite
- Maßnahme 2: Anknüpfungspunkt inkl. Verlegung der flexiblen Rohrleitungen (TCP-Rohre) über den Deich
- Maßnahme 3: Herstellung Liegewanne und Zufahrt (inkl. betriebsbedingte Unterhaltungsbaggerungen)
- Maßnahme 4: Bau FSRU-Anleger (Dalbensetzung, Brückenbau zwischen den Dalben) und Anlage (inkl. betriebsbedingter Schiffsverkehr von LNG-Tankern und Schleppern)
- Maßnahme 5: Verlegung und Befestigung der TCP-Rohre inkl. Anlage eines temporären Depots für Aushub
- Maßnahme 6: Betrieb der FSRU (inkl. angelegter LNG-Tanker)
- Maßnahme 7: Baggergutverbringung auf die Klappstelle K01

*Anmerkung:*

*Für das Gesamtvorhaben werden mehrere parallele Zulassungsverfahren durchgeführt. Die Maßnahmen 1, 2, 5 und 6 bedürfen einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung des Gewerbeaufsichtsamts Oldenburg. Die Maßnahmen 3, 4 und 7 stellen einen Gewässerausbau im Sinne des § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) dar, für den eine wasserrechtliche Planfeststellung des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz (NLWKN) beantragt wird. In den Fachgutachten zur Umweltbewertung werden die zu bewertenden Maßnahmen, historisch bedingt für das Gesamtvorhaben von 1 – 7 durchnummeriert. **Diese Gliederung ist unabhängig von der Nummerierung der beantragen baulichen Maßnahmen im Antragsgegenstand zum wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahren.***

Das Vorhaben fällt in den Anwendungsbereich des LNG-Beschleunigungsgesetzes (LNGG). Damit gelten bestimmte verfahrensrechtliche Besonderheiten. So ist wegen der besonderen Dringlichkeit gemäß § 4 Abs. 1 LNGG keine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchzuführen. Anstelle des für eine UVP erforderlichen UVP-Berichts sind gemäß § 4 Abs. 4 Nr. 2 LNGG Unterlagen vorzulegen, mit denen die wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt dargestellt werden.

Sonderregelungen kommen auch für die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung zum Tragen. Gemäß § 6 LNGG können Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) abweichend von § 17 Abs. 1 BNatSchG auch noch bis zu zwei Jahre nach Erteilung der Zulassungsentscheidung festgesetzt werden. Mit der Umsetzung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen ist dann innerhalb von drei Jahren nach der Festsetzung zu beginnen. Die nach § 17 Abs. 4 Satz 1 Nr. 2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) erforderlichen Angaben zu den vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft einschließlich der Angaben zur tatsächlichen und rechtlichen Verfügbarkeit der für Ausgleich und Ersatz benötigten Flächen (sog. Landschaftspflegerischer Begleitplan, kurz LBP) müssen erst nachträglich gemacht werden. Im Verfahren selbst sind nur Angaben zu Ort, Art, Umfang und zeitlichem Ablauf des Eingriffs zu machen. Diese sog. Eingriffsbilanzierung bildet die Grundlage für die spätere Entwicklung und Festsetzung von Kompensationsmaßnahmen.

Die vorliegende Unterlage enthält eine zusammenfassende Darstellung der wesentlichen Auswirkungen der nach § 68 WHG planfeststellungspflichtigen Maßnahmen 3, 4 und 7 sowie die Bilanzierung des Eingriffs in Natur und Landschaft für die Maßnahmen 3 und 4. Die Maßnahme 7 (Baggergutverbringung auf die Klappstelle 01) stellt keinen Eingriff in Natur und Landschaft dar, so dass hierfür keine Eingriffsbilanzierung stattfindet.

## 1.2 Gliederung

Kapitel 2 dieser Unterlage gibt einen Überblick über das Vorhaben (unter weitgehender Bezugnahme auf den Erläuterungsbericht). Außerdem werden die Wirkräume für die vorhabenbezogenen Auswirkungen dargestellt und begründet.

Kapitel 3 enthält eine Aufnahme und Bewertung des gegenwärtigen Bestandes der Umweltschutzgüter in dem durch die Wirkräume gebildeten vorhabenrelevanten Bereiche. Beschrieben wird der Ist-Zustand der Schutzgüter Boden und Wasser, Pflanzen (seeseitig), Makrozoobenthos, Biotoptypen und Fische.

Kapitel 4 beschreibt und bewertet die Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter nach § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in Tabellenform.

Kapitel 5 enthält die Eingriffsbilanzierung.

Kapitel 6 enthält Ausführungen zu (für das Vorhaben nicht erforderlichen) Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und zum besonderen Artenschutz.

## 1.3 Wesentliche Datengrundlagen

Grundlage der Beurteilungen sind die Ergebnisse der für das Vorhaben durchgeführten Kartierungen sowie aus Kartierungen der umliegenden Vorhaben. Folgende Datengrundlagen wurden im Wesentlichen für die Eingriffsbilanzierung berücksichtigt:

- Brutvogelerfassung 2018 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord. Im Zuge der FFH-Verträglichkeitsstudie (PGG 2020)
- Brutvogelerfassung 2021 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord (PGG 2022)
- Fledermauserfassung Voslapper Groden-Nord 2020 (PGG 2021)

- Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2021 (BioConsult 2021a)
- Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotope im Sublitoral von 2021 (BioConsult 2022)
- Analyse von 30 Sedimentproben aus dem Liegewannen- und Zufahrtbereich des TES FSRU Whv (NOWAK 2023)
- Zuarbeit zur naturschutzfachlichen Beurteilung – Luftschall (Müller-BBM 2023b)
- Lichttechnische Stellungnahme (Müller-BBM 2023c)

Bezüglich einer Bestandsbeschreibung und -bewertung der Schutzgüter Brut- und Rastvögel sowie Fledermäuse wird auf die Erläuterungen im Fachbeitrag Artenschutz verwiesen.

## 2 Vorhabenbeschreibung und -wirkungen

### 2.1 Überblick über die vorhabenbezogenen Wirkungen

Die genaue Beschreibung des Vorhabens ist dem Erläuterungsbericht (Teil B, Kap. 4 der Antragsunterlagen) zu entnehmen. Der planfeststellungspflichtige Gewässerausbau (Maßnahmen 3, 4 und 7) weist nur seeseitige Vorhabenmerkmale auf. Die nachfolgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Vorhabenwirkungen und potenziell betroffenen eingriffsrelevanten Schutzgüter.

Tabelle 1: Übersicht über relevante Vorhabenwirkungen und potenziell betroffene eingriffsrelevante Schutzgüter

Maßnahme 3: Herstellung Liegewanne und Zufahrt (betriebsbedingte Unterhaltungsbaggerungen)

Maßnahme 4: FSRU-Anleger; Bau (Dalbensetzung, Brückenbau zwischen den Dalben) und Anlage

Vorhabenwirkung	Wirkphase <sup>1</sup>	Potenziell betroffene Schutzgüter					Maßnahme	
		Tiere	Pflanzen	Wasser	Luft, Klima	Landschaft	Maßnahme 3	Maßnahme 4
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Bau, Anlage, Betrieb	X	X	X	X	-	X	X
Raumaufhellung/Blendung	Bau, Betrieb	X	-	-	-	X	-	X
Schallimmissionen	Bau, Betrieb	X	-	-	-	X	X	X
Erschütterung/Vibration	Bau	X	-	-	-	-	X	X
Einbringung des Kolk-schutzes (Dalben)	Bau, Anlage	X	X	(X)	-	-	-	X
Visuelle Effekte/Beunruhigung	Bau, Betrieb	X	-	-	-	-	X	X
Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	Bau, Betrieb	X	X	X	-	-	X	X
Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Bau, Betrieb	X	X	X	-	-	X	X
Eintrag von Luftschadstoffen	Bau, Betrieb	X	X		X		X	X
Veränderung hydrologisch-morphologischer Kenngrößen	Anlage	X	X	X	-	-	-	-
Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)	Anlage	X	-	-	-	X	-	-

<sup>1</sup> Die Betrachtung des Betriebs bezieht sich hierbei auf die wiederkehrenden Unterhaltungsbaggerungen

Eine direkte Flächeninanspruchnahme erfolgt ausschließlich wasserseitig. Als weitreichendste Wirkungen sind der baubedingte Unterwasserschall und der baubedingte Luftschall zu nennen. Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Falls die geplanten Schallminderungsmaßnahmen wider Erwarten nicht ausreichend wirksam sein sollten, wird auf die Notfallmaßnahmen (s. Schallschutzkonzept von IMDC 2023a), welche das nächtliche Rammern der Dalben miteinbezieht, zurückgegriffen.

## 2.2 Wirkräume

Im Folgenden werden die für die Vorhabenwirkungen zu betrachtenden Wirkräume dargestellt und begründet.

### 2.2.1 Hydromorphologie (anlagenbedingt)

Durch die Anlegerstrukturen (Dalben), die vertiefte Liegewanne und Zufahrt sowie die vertäute FSRU kommt es zu Veränderungen der vorherrschenden Strömungsmuster und infolgedessen auch zu einer Änderung der Erosions- und Sedimentationsmuster. Dies hat Auswirkungen auf die Hydromorphologie in der Jade. Die Wirkungen der genannten Vorhabenmerkmale überlappen sich hierbei räumlich und wurden daher auch innerhalb des wasserrechtlichen Verfahrens zum Bau des Anlegers gemeinsam betrachtet.

Von IMDC (2023c) wurden die kumulativen Effekte von Anlegerstrukturen, Liegewanne/Zufahrt und vertäuter FSRU auf die Strömung und die Morphologie durch eine numerische Modellierung prognostiziert. Die morphologische Entwicklung nach einem Jahr der Simulation wurde mit der Referenzsimulation ohne die genannten Vorhabenmerkmale verglichen. Details zum Modellaufbau sind dem Bericht von IMDC (2023c) zu entnehmen. Die Ergebnisse der Modellierung dienen als Basis für die Abgrenzung eines hydromorphologischen Wirkraumes.

Insbesondere die vertäute FSRU wirkt als massives Bauwerk auf die Strömung. Im Bug- und Heckbereich der FSRU kommt es zu Erosion, wobei die Wirkung etwas überschätzt wird, da die FSRU im Modell als ein Bauwerk schematisiert wurde, das bis zum Meeresboden reicht. Entlang einer schmalen stromauf und stromab gerichteten Nachlaufschleppe kommt es zu einer verringerten Strömungsgeschwindigkeit auf der Leeseite der FSRU und entsprechend lokal zu Sedimentationszonen, die ihrerseits einen Einfluss auf die Strömung haben. Die Modellergebnisse zeigen, dass sich entlang der Nachlaufschleppe Sedimentations- und Erosionszonen abwechseln.

In südwestlicher Richtung sind jedoch stärkere morphologische Veränderungen zu beobachten, die sich über den Bereich der dort natürlicherweise vorkommenden subaquatischen Dünen erstrecken und als längliche Bänder von Erosion und Sedimentation ausgebildet sind (Abbildung 1). Unter Berücksichtigung der sehr hohen natürlichen Dynamik in diesem Gebiet ist es aber unwahrscheinlich, dass die vorhabenspezifischen Effekte die natürliche Wanderung der Sanddünen irreversibel beeinflussen. Zwei im Heckbereich der FSRU befindliche Sanddünen, die sich natürlicherweise in Ebbrichtung ausbreiten würden, zeigen jedoch vorhabenbedingt eine veränderte Wanderrichtung in Richtung Flutstrom. Dies kann Auswirkungen auf die längerfristige Sedimentation innerhalb Liegewanne/Zufahrt haben. Die Sedimentation innerhalb der Liegewanne/Zufahrt wurde für das erste Jahr der Anpassung auf 27.000 m<sup>3</sup> Sediment geschätzt.

Stärkere Veränderungen der Morphologie ( $\pm 50$  cm Höhendifferenz) begrenzen sich auf den Nahbereich des Anlegers, Bereiche der Zufahrt und Liegewanne bzw. der FSRU (vgl. Abbildung 1). Für die Abgrenzung des hydromorphologischen Wirkraumes wurden Bereiche gewählt, die vorhabenspezifisch zu einer morphologischen Veränderung von wenigstens  $\pm 10$  cm Höhendifferenz führen und sich als zusammenhängende Fläche abgrenzen lassen. Vereinzelte Flächen wurden nicht integriert. Der hydromorphologische Wirkraum umfasst nahezu das gesamte § 30-Biotop (KMFFk\*) als auch zusammenhängende Differenzflächen innerhalb der subaquatischen Dünen. Die Herleitung der Abgrenzung dieses Wirkraumes ist im Detail BioConsult 2023 zu entnehmen.

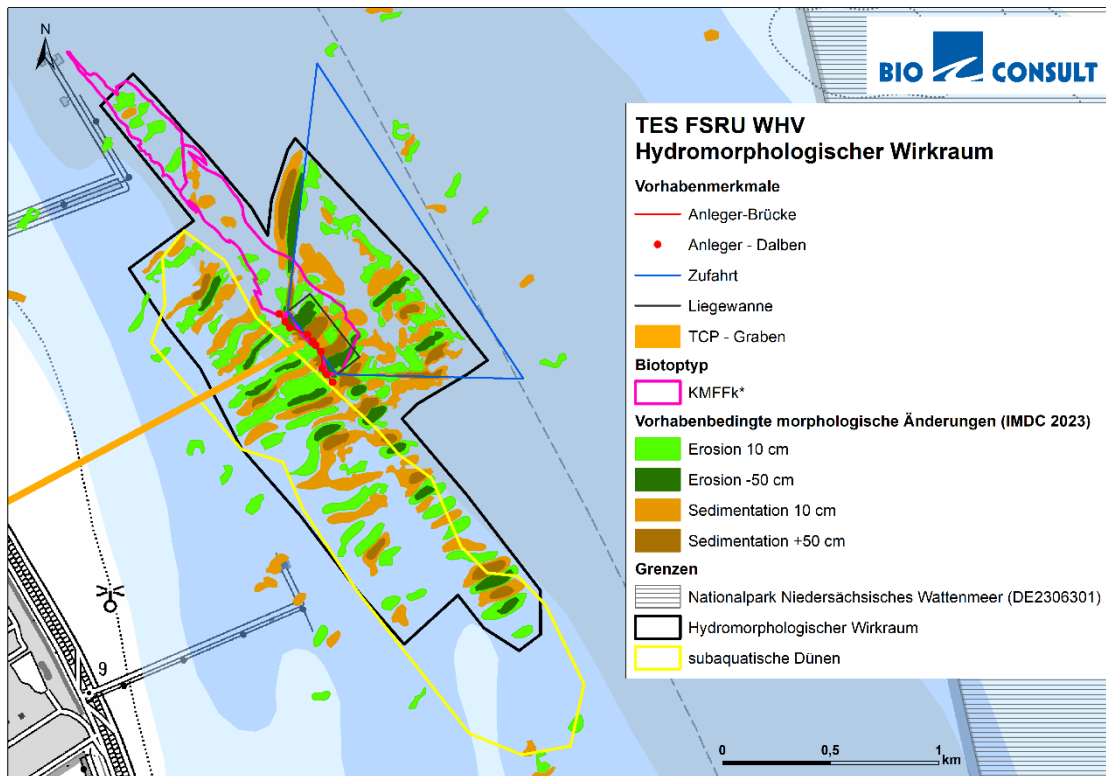


Abbildung 1: Abgrenzung des hydromorphologischen Wirkraumes

## 2.2.2 Eintrag von Sediment/erhöhte Trübung (bau- und betriebsbedingt)

Durch die Baggerungen für die Herstellung von Liegewanne und Zufahrt und deren Unterhaltung kommt es bau- und betriebsbedingt zu einem Eintrag von Sediment in die Wassersäule und somit zu einem erhöhten Schwebstoffgehalt (Trübung). Für die Prognose des vorhabenbedingten Eintrags von Sediment in die Wassersäule hat IMDC (2023b) wurde ein hydronumerisches Modell mit einem Sedimenttransportmodul gekoppelt. Es wurden zwei Szenarien betrachtet: ein Referenzszenario (Baggerszenario A: im Baggerbereich anstehende Sande) und ein Baggerszenario B mit einem hohen Anteil an Feinstoffen <210 µm. Die minimale durchschnittliche Hintergrundkonzentration an natürlicherweise im Projektgebiet vorkommenden Schwebstoffgehaltes von 250 mg/l diente als Vergleichswert für den vorhabenbedingten zusätzlichen Eintrag von Schwebstoffen. Die Auswirkungen der Szenarien wurden durch Überprüfung der maximalen Konzentrationen innerhalb der Simulationszeiträume zu jeweils Nipp- und Springtiden bewertet.

Die Modellergebnisse von IMDC (2023b) zeigen, dass sich die Sedimentfahnen entlang der Hauptströmungsrichtung ausbreiten (Abbildung 2). Im Vergleich der beiden Zeiträume führt eine Baggerung bei Springtide zu einer größeren Sedimentfahne als zu Nipptide. Ebenso zeigt der Vergleich der zwei Baggerszenarien, dass die Trübungswolke bei einem erhöhten Feinstoffanteil immer deutlich größer ist als im Referenzszenario. Die maximale Sedimentkonzentration in der Wassersäule (Springtide und hoher Feinstoffanteil) ist für die Mitte der Wassersäule in Abbildung 2 dargestellt. Die Graphik zeigt, dass sehr hohe Sedimentgehalte (>1.000 mg/l) nur sehr lokal am Bagger auftreten (1,0 km<sup>2</sup>). Werte oberhalb der natürlichen Hintergrundkonzentration von 250 mg/l erstrecken sich über eine Fläche von 5,6 km<sup>2</sup>.

Die Modellergebnisse für das Baggerszenario B (anstehende Sande) zeigen, dass bei Springtide nur ein sehr kleiner Raum von 1,3 km<sup>2</sup> oberhalb des minimalen natürlichen Schwebstoffgehaltes liegt. Bereiche mit einer deutlichen Schwebstoffzunahme (>1.000 mg/l) beschränken sich auf 0,1 km<sup>2</sup>.

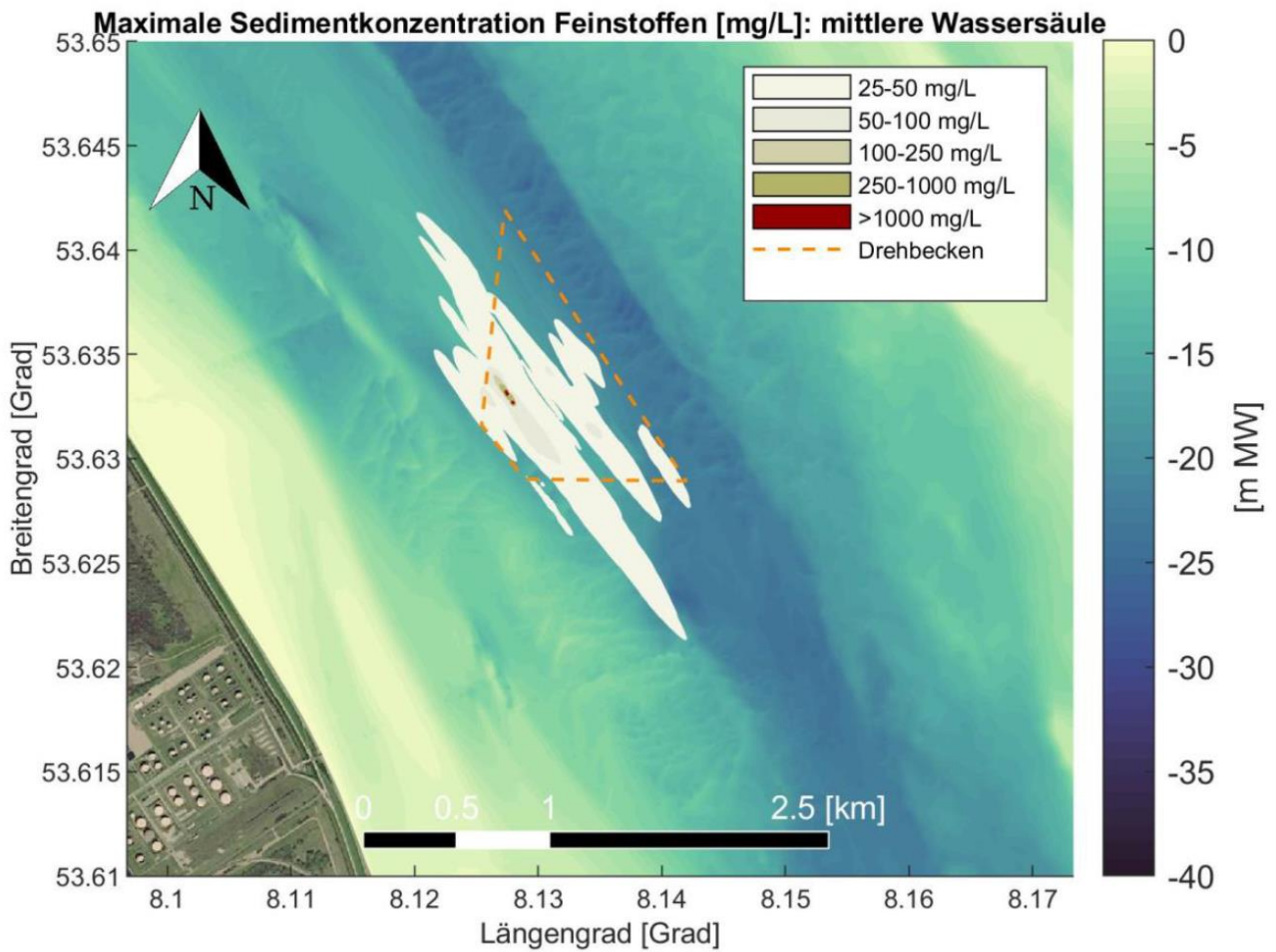


Abbildung 2: Maximale angetroffene Sedimentkonzentration (mg/l) während des Simulationszeitraumes (mittlere Wassertiefe) für das Baggerszenario B bei Springtidenbedingungen (IMDC, 2023)

## 3 Bestandsaufnahme und -bewertung

Für die nach § 68 WHG planfeststellungspflichtigen Gewässerausbaumaßnahmen 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt, inkl. betriebsbedingte Unterhaltungsbaggerungen), 4 (Bau FSRU-Anleger) und 7 (Baggergutverbringung auf die Klappstelle K01) werden landseitig keine Flächen in Anspruch genommen. Es sind auch keine nachteiligen Auswirkungen auf diese Schutzgüter zu erwarten, so dass eine Betroffenheit dieser Schutzgüter ausgeschlossen werden kann. Im Folgenden wird daher nur der Ist-Zustand der relevanten wasserseitigen Schutzgüter beschrieben.

Eine gutachterliche Einschätzung der Abgrenzung des nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotops KMFFk\* erfolgte durch das Gutachterbüro BioConsult GmbH & Co. KG (BioConsult 2022) nach Drachenfels (2012). Eine Übersicht des Biotops kann Abbildung 21 und Abbildung 22 entnommen werden.

Für die Bestandsbeschreibung des Bereichs der Klappstelle 01 wird auf „Fachbeitrag Umweltauswirkungen auf die Klappstelle K01“ (Arcadis Germany GmbH, 2023c) verwiesen.

### 3.1 Schutzgüter Boden und Wasser

#### 3.1.1 Morphologie

Für die Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern sind gemäß § 5 i.V.m. Anlage 3 Oberflächengewässerverordnung OGewV neben den biologischen Qualitätskomponenten auch sog. unterstützende Qualitätskomponenten (QK) relevant. Zu diesen gehören gemäß Anlage 3 Nr. 2 OGewV die hydromorphologischen QK, unter ihnen die Morphologie.

Innerhalb der unterstützenden QK Morphologie werden die Tiefenvariation, Struktur und Substrat des Bodens sowie die Struktur der Gezeitenzone bewertet.

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. 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-Fahwasser schneidet in einigen Bereichen aufgrund der Vertiefungsprogramme seit den 1950er Jahren deutlich in die natürliche Sohle ein (IM+P & GeCon Geophysik GmbH 2014).

Die morphologische Situation im Vorhabenbereich ist in IMDC (2023c) in Kap. 3 dargestellt (desktop-Studie) und bezieht auch die Beschreibung der Morphologie mit ein, die von IMP (2022b) für das Zulassungsverfahren für den benachbarten LNG-Terminal von UNIPER erarbeitet wurde. In Abbildung 3 sind aktuelle Tiefen aus den Peilungen 2018-2020 aus IMP (2022b) dargestellt. Die Tiefenkonturen folgen der Haupttrichtung der Gezeiten



von Nordwest nach Südost. Die bestehenden Bauwerke (Zufahrtsbrücke und Umschlagsbrücke) beeinflussen die Morphologie ebenfalls. Die nahezu parallel zur Flut- und Ebbeströmung ausgerichtete aufgeständerte Anlegebrücke setzt der Strömung einen Widerstand entgegen, welche die Strömung verlangsamt und so eine Verzögerung des Sedimenttransportes an der Sohle initiiert. In dieser Zone steigen die Tiefen auf -12 bis zu -8 mNHN an. Es ist anzunehmen, dass die Tidedrömung diesen Sandrücken entlang der Anlegebrücke in einem verstärkten Maße östlich und westlich umströmt. So ist neben einer landseitigen auch eine seeseitige, östliche Rinne mit Tiefen von -20 bis -16 mNHN zu erkennen. Das KGS-Biotop liegt innerhalb dieser östlichen, seeseitigen Rinne und weist eine langgestreckte, parallel zur Fahrrinne orientierte Form auf. Weiter ostwärts ist ein ovaler Sandrücken mit Tiefen von -14 bis -12 mNHN zwischen der von der Anlegebrücke östlich gelegenen Rinne und dem Fahrwasser erkennbar. Zum Fahrwasser hin sinkt die Sohllage in einer vergleichsweise steilen Böschung auf Tiefen von mehr als -20 mNHN ab. Die Bathymetrie entlang von Transekten zeigt deutlich das Vorhandensein subaquatischer Dünen. Im Falle der Hauptrinne sind die Dünen nördlich des Anlegers gleichmäßig zur stromabwärtigen Seite hin ausgerichtet (Ebbdominanz der Hauptrinne), während südlich des Anlegers eine Zone mit Dünenkonvergenz zu beobachten ist. Die Lage der subaquatischen Dünen ist in Abbildung 4 dargestellt.

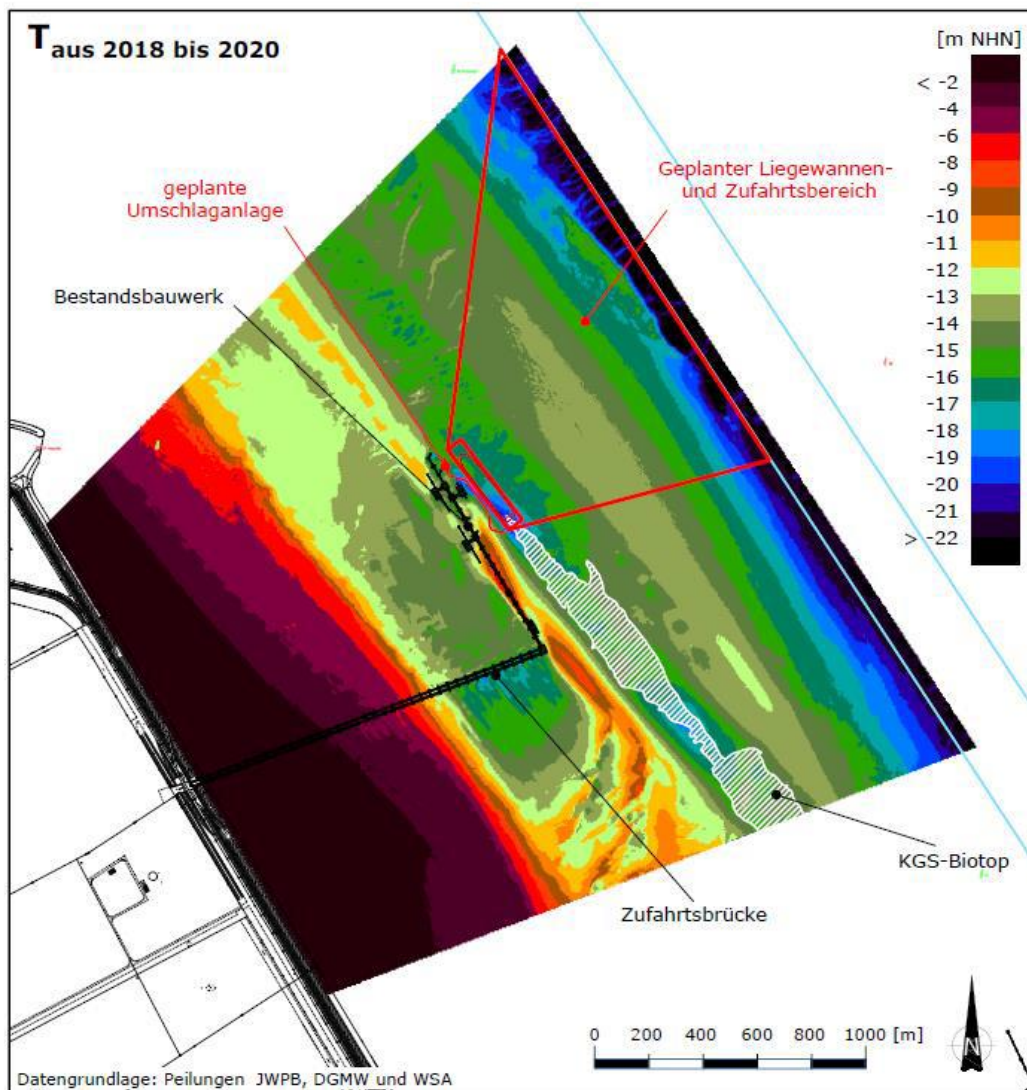


Abbildung 3: Tiefen der Peilung aus 2018 bis 2020 mit den Bestandsbauwerken und den Planungen zum LNG-Terminal von UNIPER (IMP 2022b)

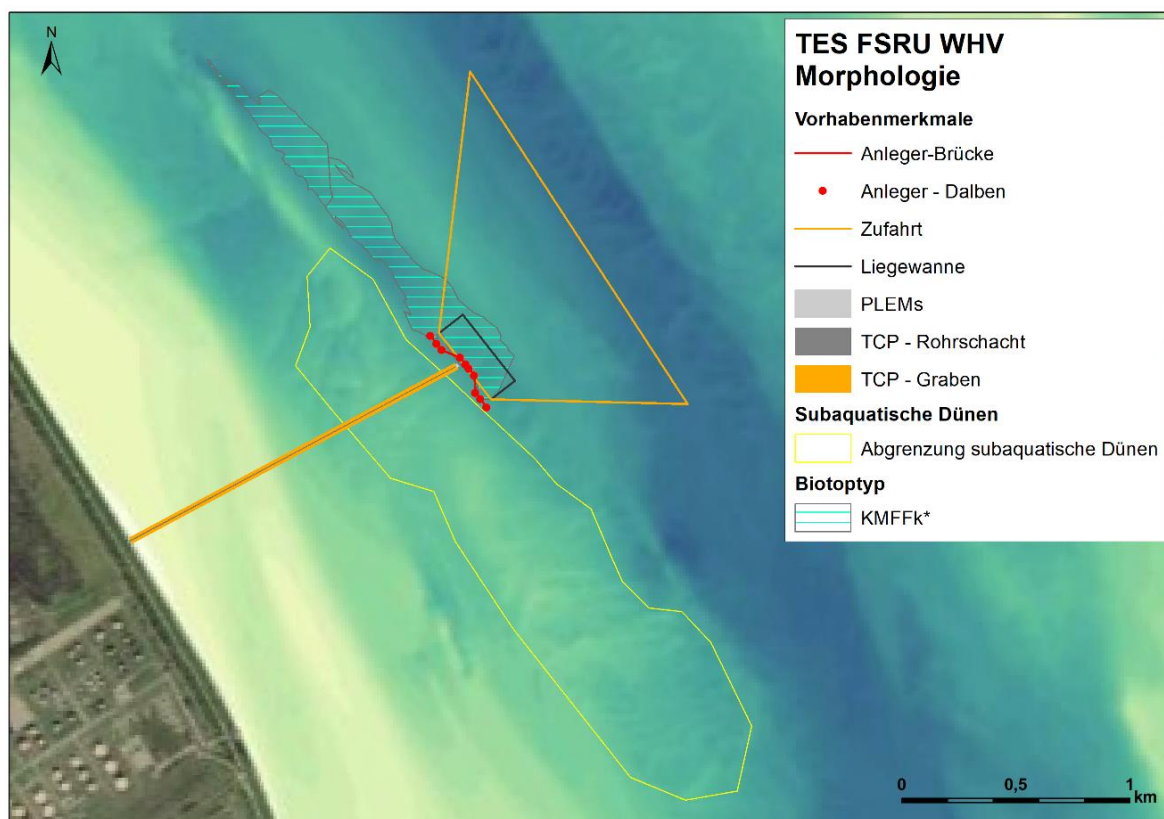


Abbildung 4: Vorkommen (gelbe Umrandung) von subaquatischen Dünen im Bereich des Vorhabens (IMDC 2023d)

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.

Aus dem unmittelbaren Vorhabenbereich liegen aktuelle Erkenntnisse zu den Sedimentstrukturen aus Korngrößenanalysen von Sedimentproben aus dem Sublitoral vor, die vorhabenspezifisch im Rahmen der Benthosbefragungen 2021/22 gewonnen wurden. Insgesamt liegen Ergebnisse von 84 Stationen (S06-S90) vor (vgl. Abbildung 14) zur Lage der Stationen). Das Gros der Stationen bestand aus Fein- bis Mittelsanden, lokal kamen erhöhte Grobsandanteile sowie Kiese (v.a. innerhalb des KMFFk\*-Biotops) vor. Die Ergebnisse dienen als Referenzwerte für die Interpretation der Rückstreumosaik aus den SideScans (Abbildung 5). Die Verteilung der vier Sedimenttypen zeigt, dass in Deichnähe v.a. feine Sedimente vorherrschen, an die sich ein Band aus groben Sedimenten (überwiegend Mittelsande mit Grobsand, z.T. Kies) anschließt. In Richtung Fahrinne werden die Sedimente wieder feiner (Feinsand), wobei lokal auch Vorkommen größerer Sedimente eingestreut sind. Anhand der SideScans wurden in Bändern v.a. im nordwestlichen Teil des § 30-Biotops (KMFFk\*) sowie

lokal im Zufahrtbereich und parallel zum Fahrinnenrand Vorkommen von Steinen (>30 cm) identifiziert (Abbildung 5).

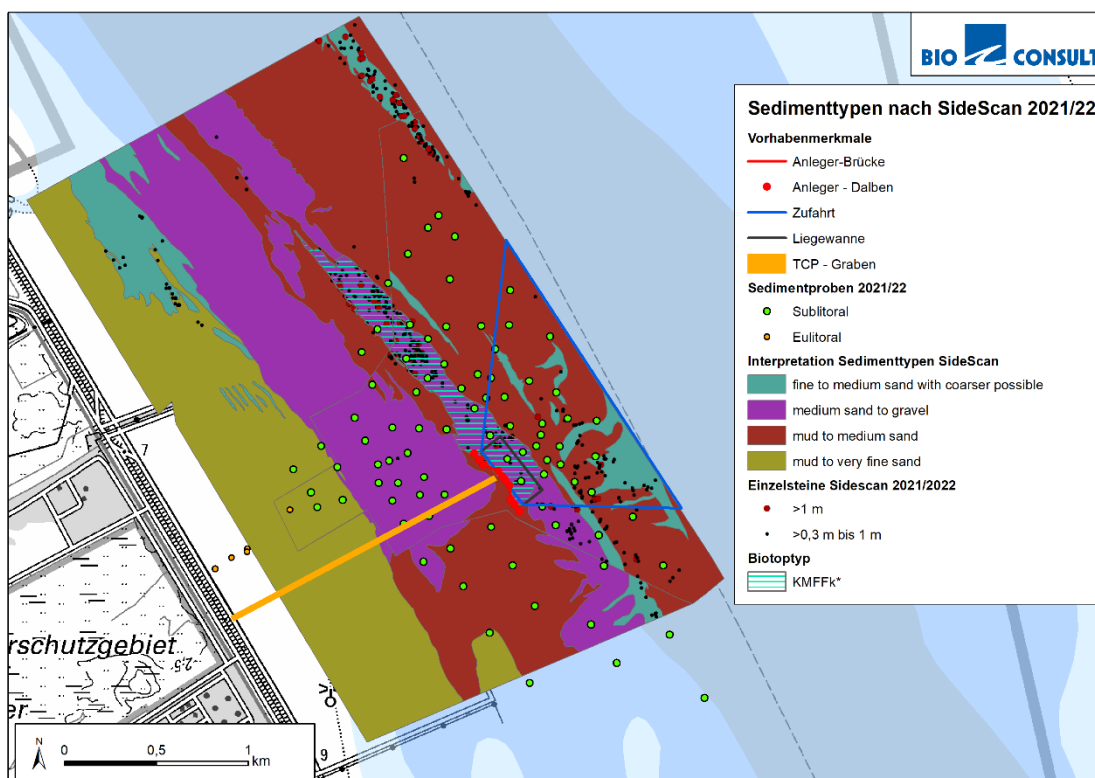


Abbildung 5: Vorkommen von Sedimenttypen und Steinen nach Interpretation SideScans 2021/22

Die Wattflächen des Wirkraumes sind nur als schmaler Saum ausgebildet und vorwiegend als Mischwatten, z. T. aber auch als helle Sandwatten, zu charakterisieren. An den im Mai 2021 untersuchten fünf Stationen (E01-E05) entlang eines Transektes wurde ebenfalls eine Sedimentprobe gewonnen und eine Korngrößenanalyse durchgeführt. Hiernach waren Ton/Schluff und Feinsand die vorherrschenden Korngrößen. Mittel- und Grobsande waren nur geringen Anteilen vertreten.

### 3.1.2 Biologische Qualitätskomponenten

Der Zustand der nach Anlage 3 Nr. 1 OGeWV für das Schutzgut Wasser relevanten biologischen Qualitätskomponenten für die Gewässerflora (Phytoplankton, Großalgen und Angiospermen und Makrophyten/Phytobenthos) wird in Abschnitt 3.2 beschrieben und bewertet.

### 3.1.3 Allgemeine chemisch-physikalische Parameter

Für die Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern sind gemäß § 5 i.V.m. Anlage 3 OGeWV neben den biologischen Qualitätskomponenten auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter nach Anlage 3 Nr. 3.2 OGeWV (Sichttiefe, Salinität, Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffe) relevant. Sie stellen die Bedingungen dar, in deren Abhängigkeit sich die biologischen Qualitätskomponenten entwickeln.

#### Sichttiefe (Trübung)

Die hohe Turbulenz im Wasserkörper des Jadesystems führt durch die damit verbundenen Umlagerungsprozesse zu einer zeitweise hohen Trübung durch in der Wassersäule befindliche Schwebstoffe. Für die Jade zeigen langfristige Zeitreihen eine mittlere Schwebstoffkonzentrationen von 100 bis 250 mg/l (IMP 2022b). Die höchsten Schwebstoffkonzentrationen lagen im Bereich von 1.000 bis 2.000 mg/l. Für das Jahr

2018 wurden vom WSA Trübungszeitreihen von vier Stationen in der Jade zur Verfügung gestellt, von denen für zwei, dem Vorhabenstandort am nächsten gelegene Stationen (D3, D4) die Werte von IMDC ausgewertet wurden (IMDC 2023c). Die Messung der Trübung erfolgte in 3 m Höhe über dem Meeresboden und wurde in Schwebstoffkonzentrationen (SSC) umgerechnet. Der Jahresverlauf der Schwebstoffkonzentrationen ist in Abbildung 6 dargestellt und verdeutlicht die zeitliche Variabilität mit Spitzenwerten über 1.500 mg/l.

Werden die SSC-Werte für D3 und D4 auf den Zeitpunkt des Hochwassers gemittelt, liegen die Spitzenkonzentration im Bereich 268 bzw. 213 mg/l, was die zuvor genannten mittleren Konzentrationen von 250 mg/l aus dem IMP-Bericht bestätigt (IMDC 2023c).

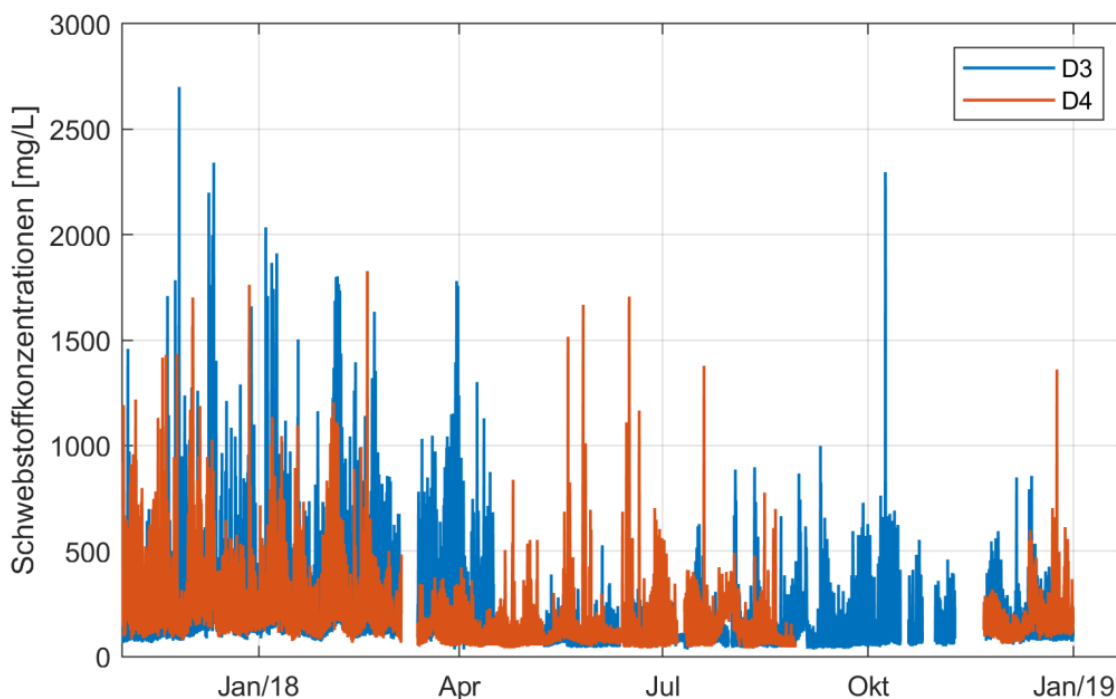


Abbildung 6: Zeitreihe der Schwebstoffkonzentrationen [mg/l] für das Jahr 2018, in 3 m Höhe über dem Meeresboden an den WSA-Stationen D3 und D4 gemessen (IMDC 2023c)

### Salinität

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 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. Aktuelle Salzgehaltsmessungen liegen durch die Überwachungsprogramme der Wasserkörper für die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) 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. 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 – 2021 sind in Tabelle 2 dargestellt. An der nördlichsten Station (Jade\_W\_1) betrug die Salinität durchschnittlich 32,0 PSU und nahm bis zum Jadebusen (JaBu\_W\_1) auf 30,4 ab. Die gesamte Spannweite der Werte lag zwischen minimal 26,8 und maximal 35,7.

Tabelle 2: Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) der Salinität S in PSU (Sondennmessungen) an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

Station	N Werte	Mittel	Min	Max
Jade_W_1	81	32,0	28,6	35,7
Jade_W_2	16	30,9	28,7	32,3
JaBu_W_1	142	30,4	26,8	33,0

### Temperatur

Die Wassertemperatur in der Jade folgt einem Jahresverlauf. In Abbildung 7 ist die mittlere monatliche Wassertemperatur aus den Jahren 2015-2021 (14-tägliche Messungen) für die Messstelle JaBu\_W\_1 dargestellt. Hier kamen die niedrigsten Wassertemperaturen im Januar/Februar mit 3,8 °C vor und die höchsten im August mit 20,0 °C.

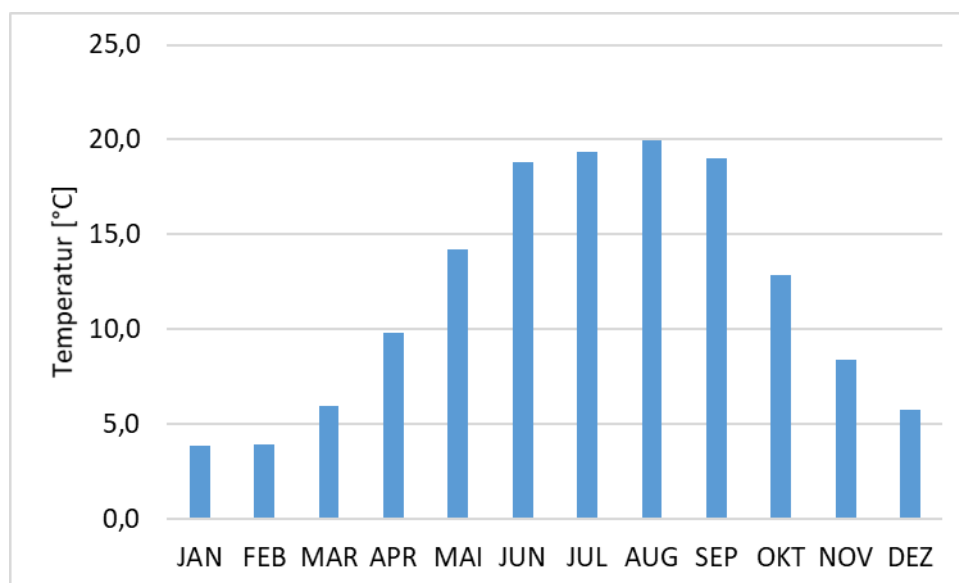


Abbildung 7: Mittlere monatliche Wassertemperatur [°C] an Station JaBu\_W\_1 aus den Jahren 2015-2021 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

### Sauerstoff

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 9,9 mg/l (Tabelle 3). Der Minimalwert im Zeitraum 2015 – 2021 betrug 4,6 mg/l an zwei Stationen und der Maximalwert 13,1 mg/l an der nördlichsten Station. Für die dem Vorhaben nächstgelegenen Station Jade\_W\_1 standen nur 29 Messwerte zur Verfügung, die zwischen 4,6 mg/l und 13,1 mg/l lagen. Aufgrund der guten Durchmischung ist im Untersuchungsraum somit i.d.R. nicht mit Sauerstoffmangel-Situationen zu rechnen.

Tabelle 3: Kennwerte (Mittelwert, Minimum, Maximum) des Sauerstoffgehaltes [mg/l] an drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

Station	N Werte	Mittel	Min	Max
JaBu_W_1	166	9,1	4,6	13,0
Jade_W_1	29	9,9	4,6	13,1
Jade_W_2	20	9,7	6,6	12,8

### Nährstoffe

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 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL, Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt). Für Stickstoff wurde gemäß § 14 OGeWV 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.

Die Nährstofffrachten in den Jadebussen und das angrenzende Küstenmeer der Jade resultieren zum einen aus Einträgen aus dem Einzugsgebiet selbst und zum anderen aus Einträgen aus benachbarten Gebieten des Wattenmeeres. Neben dem Jadefluss münden mehrere weitere Fließgewässer in Jadebussen 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 sind die mittleren Konzentrationen (Jahresmittel) an Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff für die drei Messstellen im OWK „Wattenmeer Jadebussen und angrenzende Küstenabschnitte“ (Jade\_W\_1, Jade\_W\_2, JaBu\_W\_1) dargestellt Sowohl die Gesamtphosphor- als auch die Gesamtstickstoffwerte liegen an allen Messstellen deutlich über dem Hintergrundwert der OGeWV, welcher den sehr guten Zustand repräsentiert.

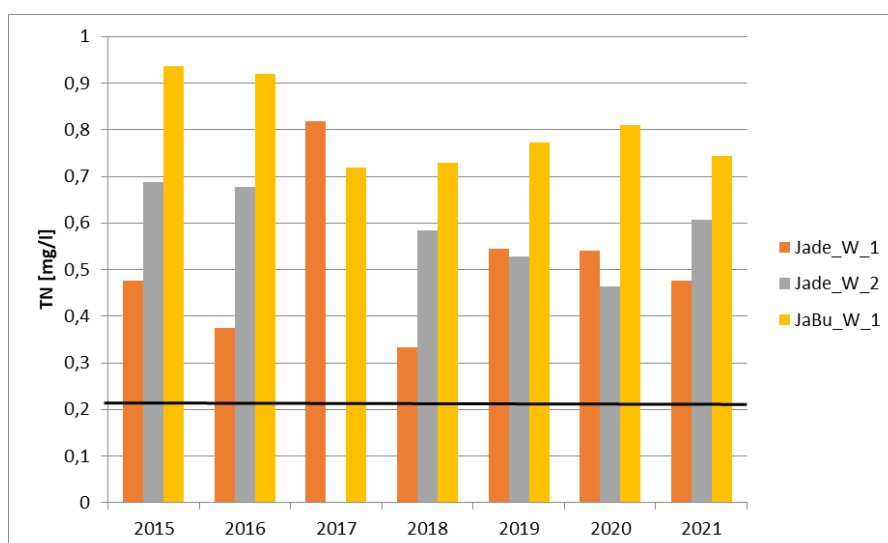


Abbildung 8: Mittlere Konzentration (Jahresdurchschnitt) an Gesamt-Phosphor [TP mg/l] und Gesamt-Stickstoff [TN mg/l] an den drei Stationen im Längsverlauf der Jade aus den Jahren 2015-2021 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

### 3.1.4 Flussgebietspezifische Schadstoffe

Für die Bewertung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern sind gemäß § 5 i.V.m. Anlage 3 OGewV neben den biologischen Qualitätskomponenten schließlich auch die flussgebietspezifischen Schadstoffe nach Anlage 3 Nr. 3.1 OGewV relevant.

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).

Zur QK flussgebietspezifische Schadstoffe zählen „synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen“ (Anlage 3, Nr. 3.1 OGewV). Hierbei handelt es sich um 67 prioritäre Stoffe, die auf nationaler Ebene als bedenklich eingestuft wurden, aber nicht zur EU-weit gültigen Liste der prioritären Schadstoffe gehören. Die flussgebietspezifischen Schadstoffe und die dazugehörigen Umweltqualitätsnormen (UQN) ergeben sich aus Anlage 6 der OGewV. Die Einhaltung der UQN wird anhand von Jahresdurchschnittswerten (JD-HQN) und zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) beurteilt.

Aktuelle Bewertung: Im hier betrachteten Oberflächenwasserkörper (OWK) „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (N2\_4900\_01) werden im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016-2021) alle UQN eingehalten und die flussgebietspezifischen Schadstoffe werden mit „gut“ bewertet.

## 3.2 Schutzgut Pflanzen

### 3.2.1 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. 2017; van Beusekom et al. 2019). Grundsätzlich besteht im Wattenmeer ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Nährstofffrachten (TP und TP) über die großen Flüsse und der Phytoplanktonbiomasse (Cadee 1986; Philippart & Cadee 2000). 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.

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 (Dürselen et al. 2010). Für die Bewertung des Phytoplanktons wird primär der Parameter Chlorophyll a-Konzentrationen herangezogen. Ein übermäßiges Wachstum des Phytoplanktons (gemessen anhand der Chlorophyll-a Konzentrationen) führt zu einer schlechteren Einstufung der QK. Zur Plausibilisierung der Ergebnisse wird ergänzend eine qualitative und quantitative Analyse der Gemeinschaft durchgeführt (Artzusammensetzung, Abundanzen und Biovolumen). Zudem gehen die Blütenfrequenz der schaubildenden Alge *Phaeocystis* spp. in die Plausibilisierung mit ein.

Im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ erfolgt die überblicksweise Überwachung der QK Phytoplankton ganzjährig im 14-Tage-Rythmus an der Station JaBu\_W\_1 bei Wilhelmshaven. Die Bewertung der Chlorophyll a-Konzentrationen erfolgt als 90 %-Perzentil über die Vegetationsperiode.

In allen Wasserkörpern der Küstengewässer wurden für die Qualitätskomponente Phytoplankton Chlorophyll-Konzentrationen gemessen, die die interkalibrierten Grenzwerte zum Teil erheblich überschreiten. Dies führt in allen Küstenwasserkörpern der Nordsee zur Verfehlung des guten Zustands. Die Belastungen resultieren dabei v.a. in nach wie vor zu hohen Nährstoffeinträgen über die Flüsse und der atmosphärischen Deposition. Im Wattenmeer wirkt zudem das Sediment als Senke für Nährstoffe, sodass hierüber große Mengen Nährstoffe freigesetzt werden können (NMUEBK 2021).

Das aus NLWKN (2010) stammende Fazit zu den niedersächsischen Küstengewässern gilt daher auch heute noch unverändert, nämlich *„dass das Nicht-Erreichen des ‚guten ökologischen Zustands‘ der Küstengewässer bezüglich Phytoplankton zum überwiegenden Teil auf die erheblichen Belastungen der Wasserkörper durch Nährstoffeinträge aus den einmündenden Fließgewässern des jeweiligen Einzugsgebiets zurück zu führen ist.“* (S. 10). Auch wenn die Nährstoffkonzentrationen z. T. einen langfristig abnehmenden Trend zeigen, überschreiten die Konzentrationen weiterhin die Schwellenwerte für den guten Zustand. Da die Maßnahmen zur Reduktion der Nährstoffeinträge in die Küstengewässer erst langfristig wirksam werden (NMUEBK 2021), ist entsprechend eine Zustandsverbesserung des Phytoplanktons verzögert zu erwarten.

### 3.2.2 Angiospermen und Makrophyten

Die QK Makrophyten/Phytobenthos ist in vier Teilkomponenten untergliedert: die „Großalgen“, das am Gewässergrund siedelnde „Phytobenthos“ sowie die im Wasser wurzelnden, aber entweder aus dem Wasser herausragenden oder periodisch trockenfallenden Angiospermen; letztere unterteilen sich wiederum in die Teilkomponenten „Röhrichte, Brack- und Salzmarschen“ sowie das „Seegras“. Eine Bewertung dieser QK erfolgt nur dann, wenn nennenswerte Bestände mindestens einer dieser Teilkomponenten in einem OWK vorkommen. Für den OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ gehen die Teilkomponenten Großalgen und Angiospermen (Seegras und Brack- und Salzwiesen) in die Bewertung der QK ein, das Phytobenthos hingegen nicht.

#### Großalgen

Die Verbreitung von Großalgen resultiert u. a. aus dem Nährstoff- und Lichtangebot, der Wassertemperatur und dem Fraßdruck. Die Makroalgen gliedern sich in Rotalgen (Rhodophyta), Braunalgen (Phaeophyta) und Grünalgen (Chlorophyta). Durch die harschen Lebensbedingungen des Wattenmeers ist die Algenflora natürlicherweise artenarm und durch kurzlebige Arten charakterisiert. Das potenzielle Arteninventar des niedersächsischen Wattenmeeres ist in NLWKN (2021a) gelistet. Hiernach werden die Watten v.a. von Grünalgen dominiert, während Rot- und Braunalgen eine geringere Artenvielfalt aufweisen. Im Erfassungszeitraum 2009-2017 wurden insgesamt 41 Arten in Niedersachsen im Eulitoral nachgewiesen; die tatsächlich Artenzahl liegt aber durchaus höher, da die Algen nur stichprobenhaft überprüft werden. Die dominierenden Grünalgen setzen sich i. d. R. aus dem Ulva-Enteromorpha-Komplex sowie Arten der Gattungen Chaetomorpha, Rhizoclonium, Blidingia und Cladophora zusammen (NLWKN 2021a). Innerhalb der Großalgen werden auch eingewanderte Arten registriert. Hierzu gehören z.B. der Japanische Beerentang Sargassum muticum und Agarophyton vermiculophyllum, die z.T. dichte Bestände im Wattenmeer bilden (NLWKN 2021a). Das Artenspektrum der Neophyta wird sich wahrscheinlich zukünftig aufgrund der ansteigenden Wassertemperaturen erweitern. Im Wattenmeer gehören mit Grünalgen bedeckte Flächen zum sommerlichen Erscheinungsbild; das saisonale Maximum liegt meist in den Sommermonaten zwischen Juli und August (Kolbe 2006; NLWKN 2021a).

Zurzeit werden die Großalgen nur anhand des Vorkommens von Großalgen auf den Wattflächen bewertet (NLWKN 2010). Durch monatliche Befliegungen zur Vegetationsperiode (Mai-September) werden die Ausdehnung und der Bedeckungsgrad eulitoralischer Großalgen erfasst. Hierdurch werden v.a. einjährige Grünalgen (opportunistische Grünalgen) erfasst, die als Zeiger von Eutrophierung im Wattenmeer gelten und



insbesondere in den 1990er Jahren dichte Algenmatten auf den Wattflächen bildeten (Jaklin et al. 2007; Kolbe 2006).

Die maximale Ausdehnung der Grünalgen im Sommer 2020 im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ ist in Abbildung 9 dargestellt. Im OWK sind Grünalgen v.a. auf dem Hohe Weg-Watt südlich von Mellum und im Jadebusen stark vertreten (NLWKN 2021a). Die Wattbereiche nördlich von Hooksiel waren weniger stark besiedelt, während im Wattbereich bei Minsener Oog große und dichte Grünalgenbestände vorkamen. Die langfristige Entwicklung der Grünalgen auf den Wattflächen ist in Abbildung 10 für den Zeitraum 1990 bis 2020 (jeweils die jährlichen Maxima) dargestellt. In den 1990er Jahren war die Bedeckung der Wattflächen am größten; 1992 wurde die größte Ausdehnung mit 26,4 km<sup>2</sup> bedeckter Fläche gemessen, was einer relativen Bedeckung von 10,5 % des Eulitorals entspricht. Im folgenden Zeitraum bis Anfang der 2000er Jahre ging die Bedeckung um ca. die Hälfte zurück. Danach waren periodisch schwankende Werten zwischen 16 km<sup>2</sup> (2002) und 2,4 km<sup>2</sup> (2011) zu beobachten. Im Zeitraum zwischen 2012 und 2016 wurden wieder sehr hohe Werte beobachtet; in den letzten drei Jahren (2018 bis 2020) dagegen wieder vergleichsweise geringe (2,7 bis 6,5).

Die Belastungen ergeben sich wie schon zuvor für das Phytoplankton beschrieben aus den weiterhin zu hohen Nährstoff-Konzentrationen in den Küstengewässern.

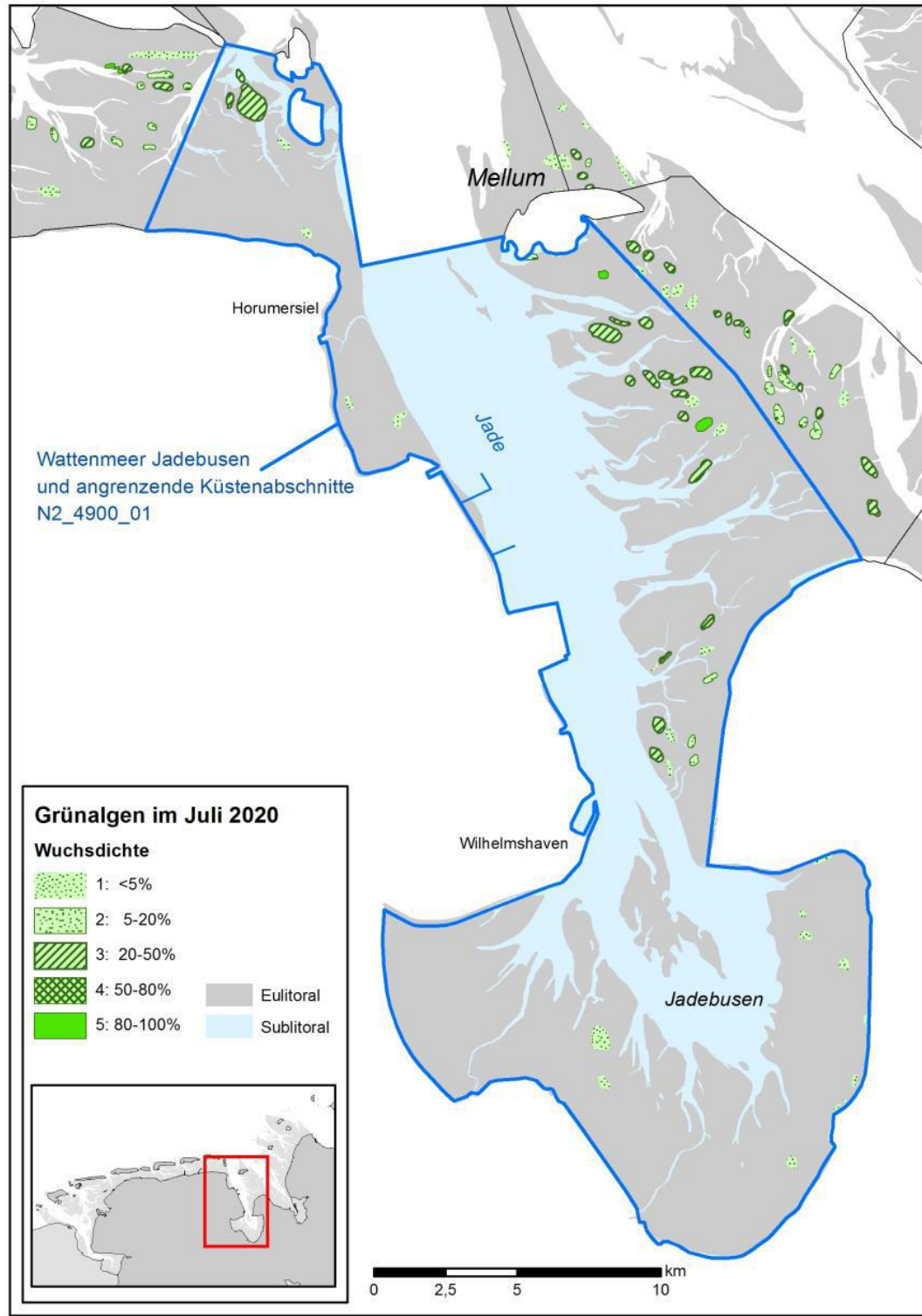


Abbildung 9: Verteilung eulitoraler Grünalgen im Juli 2020 (Jahresmaximum) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (Daten NLWKN Brake-Oldenburg; NLWKN 2021a)

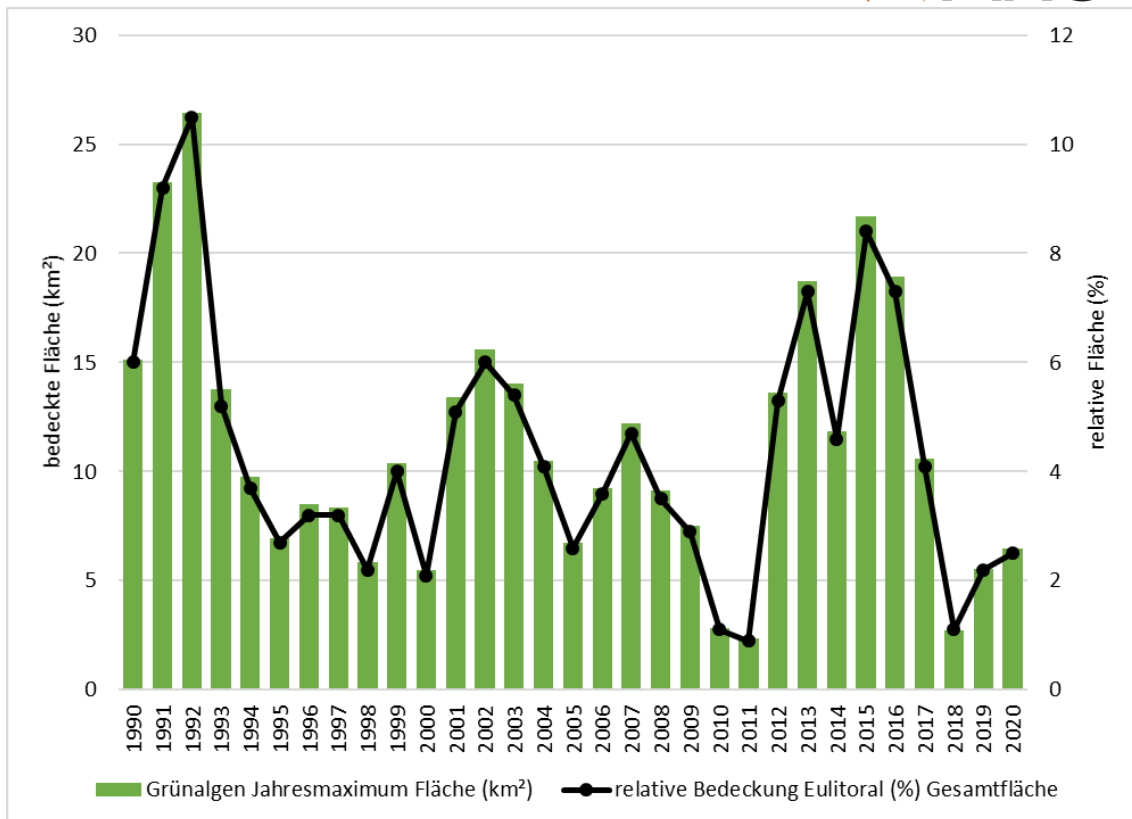


Abbildung 10: Langfristige Entwicklung der Bedeckung des Eulitorals (252 km<sup>2</sup>) mit Grünalgen von 1990 bis 2020 (Jahresmaxima) im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (NLWKN 2021a)

### Seegras

Seegraswiesen kommen in zumeist landnahen strömungsberuhigten Bereichen vor und werden hauptsächlich vom Zwergseegras (*Zostera noltii*) und zu einem geringeren Anteil aus dem Echten Seegras (*Zostera marina*) gebildet. 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.

Im niedersächsischen Wattenmeer werden die Seegrasbestände im Rahmen des TMAP-Monitorings flächendeckend alle 6 Jahre, zuletzt 2019 (KÜFOG GmbH & Steuer 2020), durch Begehungen untersucht und ihre Fläche, der Bedeckungsgrad und die Artzusammensetzung aufgenommen. Einzelne Flächen werden jährlich begutachtet. Die Verteilung der Seegras-Vorkommen im OWK „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ ist in Abbildung 11 dargestellt. In der Jade konzentrieren sich die Vorkommen eulitoral Seegräser nach wie vor auf die ausgedehnten Flächen des Jadebusens. 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 westlichen Innenjade weisen keine Seegräser auf. Die zum Vorhabenbereich nächstgelegenen Bestände befinden sich in ca. 4 km Entfernung im Wattbereich von Hooksiel. 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. 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.

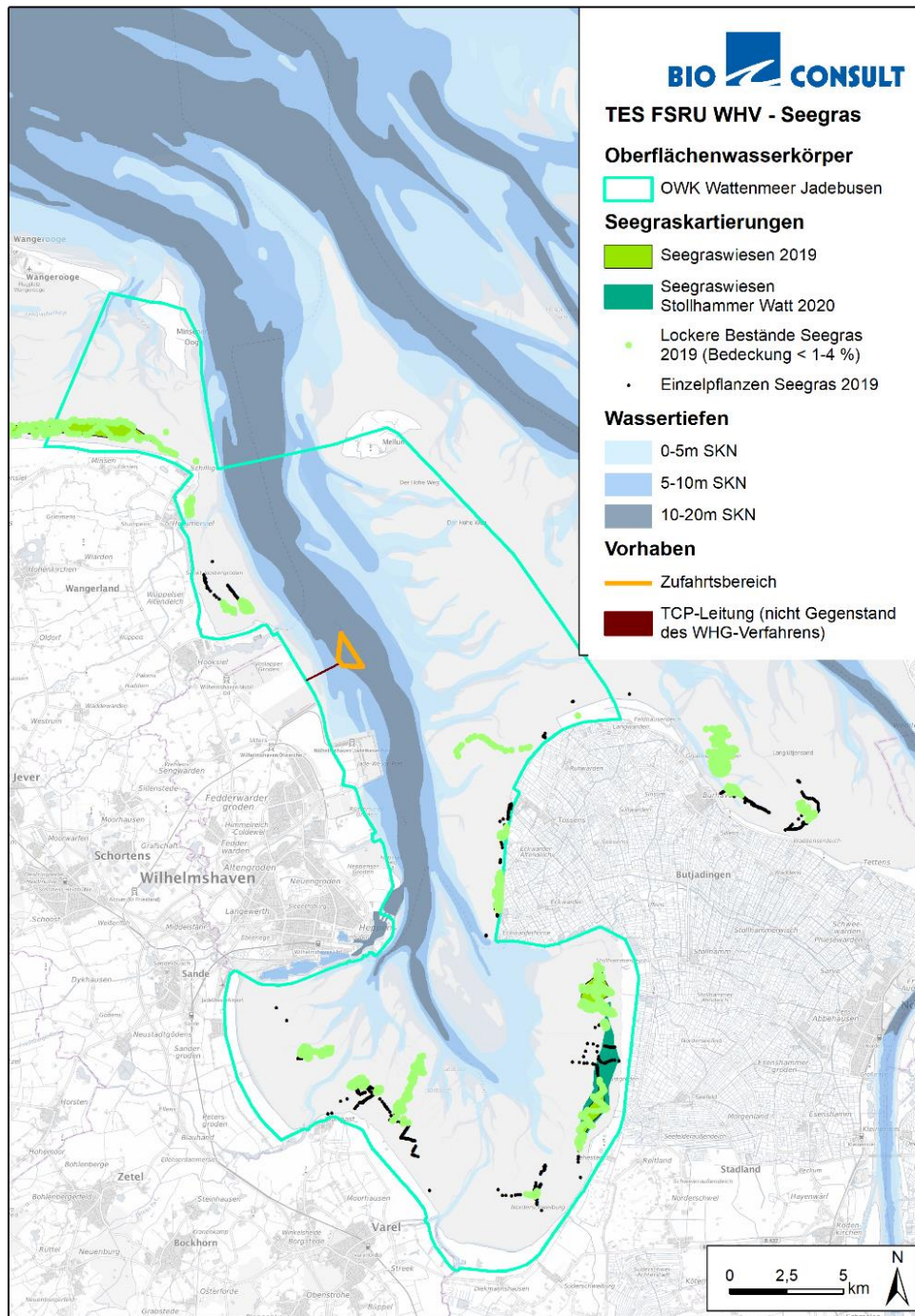


Abbildung 11: Seegrasvorkommen im Jaderaum im Jahr 2019 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

Entlang der gesamten niedersächsischen Küste zeigte sich ein starker Rückgang der Seegraswiesen von 2013 auf 2019 (KÜFOG GmbH & Steuer 2020). Der stärkste Flächenrückgang war hierbei an der Jade zu beobachten. Hier verringerte sich die Fläche mit Seegraswiesen im Wasserkörper „Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ wie in Abbildung 12 dargestellt drastisch von 15,43 km<sup>2</sup> (2013) auf aktuell 2,21 km<sup>2</sup> (KÜFOG GmbH & Steuer 2020).

Die Seegrasbestände im Seefelder und Stollhammer Watt werden als Dauerflächen für die überblicksweisse Überwachung nach WRRL seit 2006 jährlich kartiert (Abbildung 12). Nach einer kontinuierlichen Zunahme von Seegraswiesen von 1995 bis 2009, verblieb der Bestand bis 2013 auf einem ähnlichen Niveau. Von 2013 auf

2014 war ein starker Rückgang der Seegraswiesen von 8,5 km<sup>2</sup> auf 2,8 km<sup>2</sup> zu beobachten, der bis 2020 anhielt (0,75 km<sup>2</sup>). In den Folgejahren bis 2022 bleibt der Bestand weiterhin niedrig mit einer Fläche um die 1,1 km<sup>2</sup>.

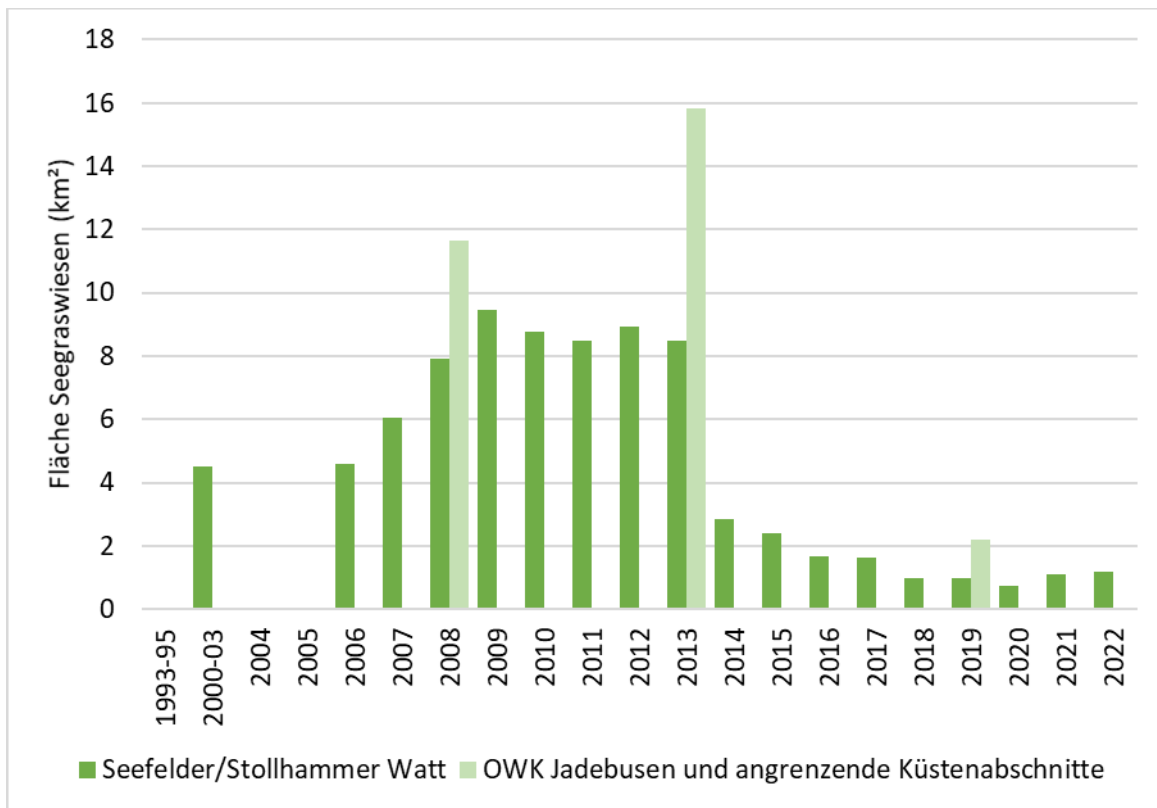


Abbildung 12: Eulitorale Seegraswiesen (min. 5 % Bedeckung) im Bereich Stollhammer/Seefelder Watt (Jadebusen) von 1995 bis 2022 (Daten NLWKN Brake-Oldenburg)

Seegräser sind mehrjährige, stenöke Arten, die als sensitiv gegenüber Störungen gelten (Reise et al. 2005). Die Regeneration von einmal vernichteten Beständen wird für das Wattenmeer als problematisch eingestuft (NLWKN 2010). Die höchsten Belastungen scheinen sich nach jetzigem Kenntnisstand für das Seegras im Wattenmeer aus negativen Effekten der Eutrophierung zu ergeben (NLWKN 2010). Seegräser sind an niedrige Nährstoffkonzentrationen angepasst und werden durch die Eutrophierung der Gewässer geschädigt. Die Belastungen ergeben sich wie schon zuvor für das Phytoplankton beschrieben, aus den weiterhin zu hohen Nährstoff-Konzentrationen in den Küstengewässern.

### Brack- und Salzmarschen

Die Teilkomponente Brack- und Salzwiesen entwickelt sich im Wattenmeer im Übergangsbereich zwischen Land und Meer, vorzugsweise in strömungsberuhigten Bereichen. Hierbei ist eine bestimmte Abfolge der Vegetationszonierung vom Watt zum Land ausgebildet. Im Watt ist eine Pionierzone ausgebildet, die aus Queller oder Schlickgras besteht und periodisch überflutet wird. Oberhalb der Flutlinie beginnt die Andelgraszone im Übergang von der Queller- zur Salzwiesenzone. Innerhalb der Salzwiese folgen salztolerante Pflanzen wie Strandflieder, Strandflieder, Strandsode, etc. Diese Pflanzen ertragen unregelmäßigen Salzeintrag. Mit zunehmendem Abstand vom Meer treten weitere Blütenpflanzen hinzu und die Salztoleranz nimmt ab. Die Bedeutung der Salzwiesen liegt in ihrer Funktion als natürlicher Küstenschutz (dampfende Wirkung auf die Wellenenergie, Sedimentationsort) sowie als Lebens-, Nahrungs-, Brut- und Rastraum für z.T. sehr spezialisierte (endemische) Arten, darunter Insekten und Vögel. Brack- und Salzmarschen reagieren auf

verschiedene natürliche bzw. anthropogene Stressoren sensibel. Zu den anthropogenen Belastungen zählen v.a. die Eindeichungen, die landwirtschaftliche Nutzung und die Eutrophierung (NLWKN 2010).

Im OWK Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte findet sich das Gros der Brack- und Salzwiesen im Jadebusen sowie bei Hooksiel (Abbildung 13).

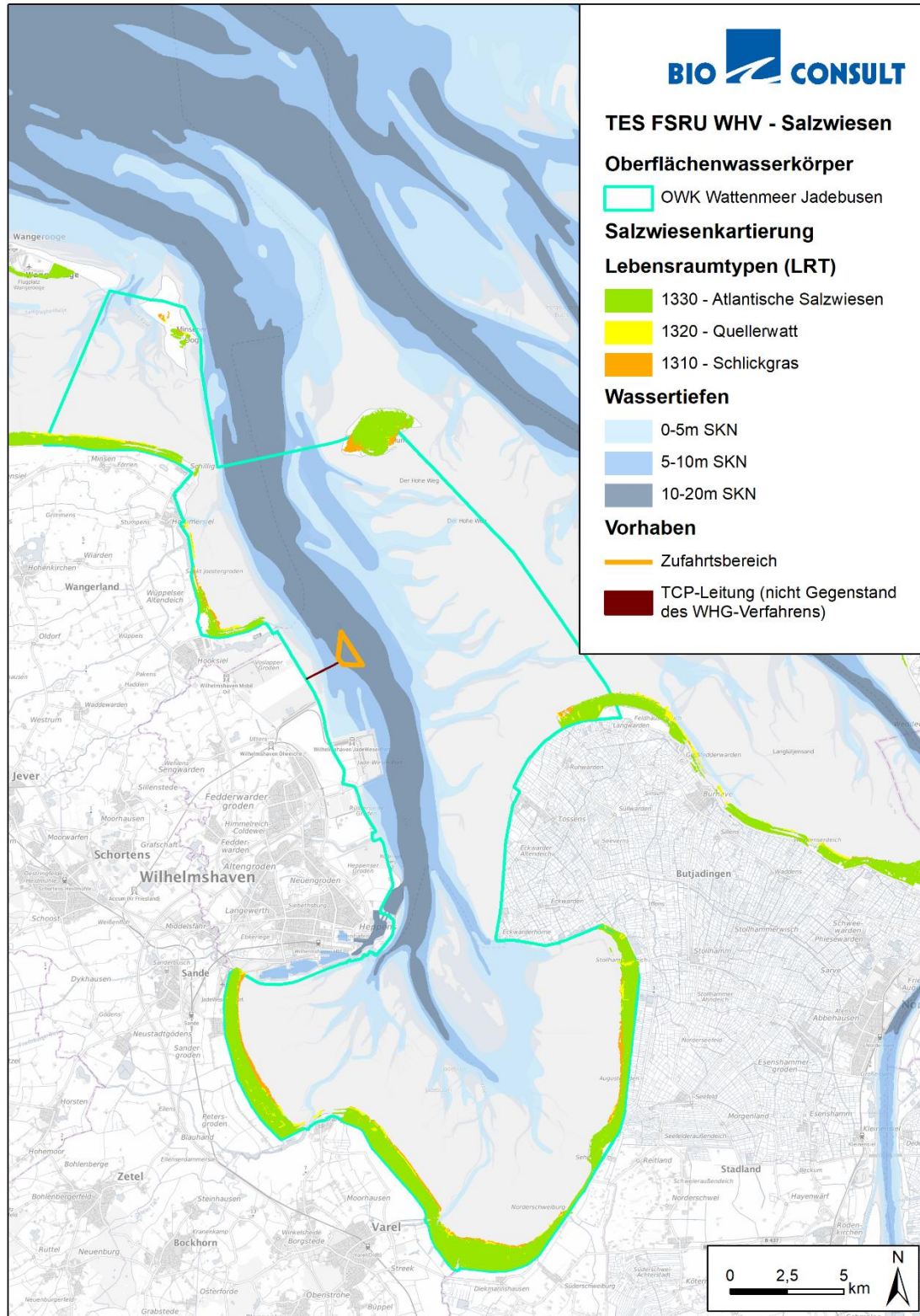


Abbildung 13: Verbreitung der Salzwiesen im Jadesystem (Biotoptypen NLPV Niedersachsen, Stand 2010)

Die Ausdehnung der Röhrichte sowie die Brack- und Salzmarschen werden in Niedersachsen nach dem Bewertungsverfahren von Arens (2006; 2009) bewertet, welches zwischen den verschiedenen Salinitätszonen differenziert. Für den  $\beta$ -mesohalinen bis polyhalinen Abschnitt sind die Parameter „Vorlandfläche“ der Brack- und Salzmarschen sowie deren „Vegetationszonierung“ relevant. Die überblicksweises Überwachung der Teilkomponente erfolgt alle sechs Jahre in Form von Luftbilddauswertungen und vor-Ort-Kartierungen (NLWKN 2010).

### 3.3 Schutzgut Makrozoobenthos

Die benthische wirbellose Fauna (nachfolgend „Makrozoobenthos“) umfasst die mit dem bloßen Auge erkennbaren Organismen, die im Meeresboden (Endofauna) oder darauf leben (Epifauna). Das Makrozoobenthos fungiert als ökologisches Bindeglied zwischen den Primärproduzenten einerseits und den Konsumenten und Destruenten andererseits. Grundsätzlich tritt die Artenvielfalt des Wattenmeeres gegenüber der offenen Nordsee zurück (Wolff 1981), da die fluktuierenden Umweltbedingungen insbesondere in den eulitoralischen 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). Von dieser Biomasse ernährt sich eine Vielzahl von Fischen und Vögeln, die das Wattenmeer zeitweise als Kinderstube, Überwinterungsplatz oder während des Durchzuges nutzen.

Die Besiedlung des Sublitorals 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). Das Makrozoobenthos setzt sich aus endo- und epibenthischen Arten zusammen. Viele der epibenthischen Arten sind auf das Vorhandensein von Hartsubstraten in Form von Kiesen, Steinen oder Schill als Siedlungssubstrat angewiesen. Die primären Hartsubstratsiedler bilden oftmals eine Struktur, welche attraktiv für andere Arten ist. Die verzweigten Äste größerer Hydrozoen-Stöcke von *Sertularia*, *Obelia*, *Tubularia* sowie *Anguinella palmata* bieten gute Versteck- und Nahrungsmöglichkeiten für weitere assoziierte Formen (z.B. *Amphipoda*, *Nudibranchia*, *Pycnogonida*, kleine *Hydrozoa* und *Bryozoa*), die als sekundäre Hartsubstratsiedler die Artenvielfalt erhöhen.

Das Eulitoral weist gegenüber dem Sublitoral eine artenärmere Gemeinschaft auf, da die durch Ebbe und Flut hervorgerufenen Wechsel der Umweltbedingungen eine hohe Anpassung der Organismen erfordern. 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*, *Lanice conchilega* und *Magelona mirabilis* geprägt. Daneben finden sich „helle Sandwatten“, „Mischböden“, „Steilhänge“, „Schlickböden“, „Hartböden“, „Schillbänke“, „Brandungswälle“ sowie zoobenthische Biotope (Miesmuschel), phytobenthische Biotope (Seegras, Makro-algen, Queller) und weitere. Grotjahn & Jaklin (2007) haben für den gesamten Wasserkörper „Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte“ (Jadebusen und Innenjade (Schillighörn-Mellum) insgesamt 260 Taxa des Makrozoobenthos erfasst, so dass dieser insgesamt als sehr artenreich zu charakterisieren ist.

Im Sublitoral und Eulitoral wurden im Mai 2021 sowie im Oktober 2022 vorhabenspezifische Erfassungen des Makrozoobenthos an insgesamt 92 Stationen (davon an fünf Stationen im Eulitoral und 87 im Sublitoral) mittels van Veen-Greifer und Stechrohren (Eulitoral) durchgeführt.

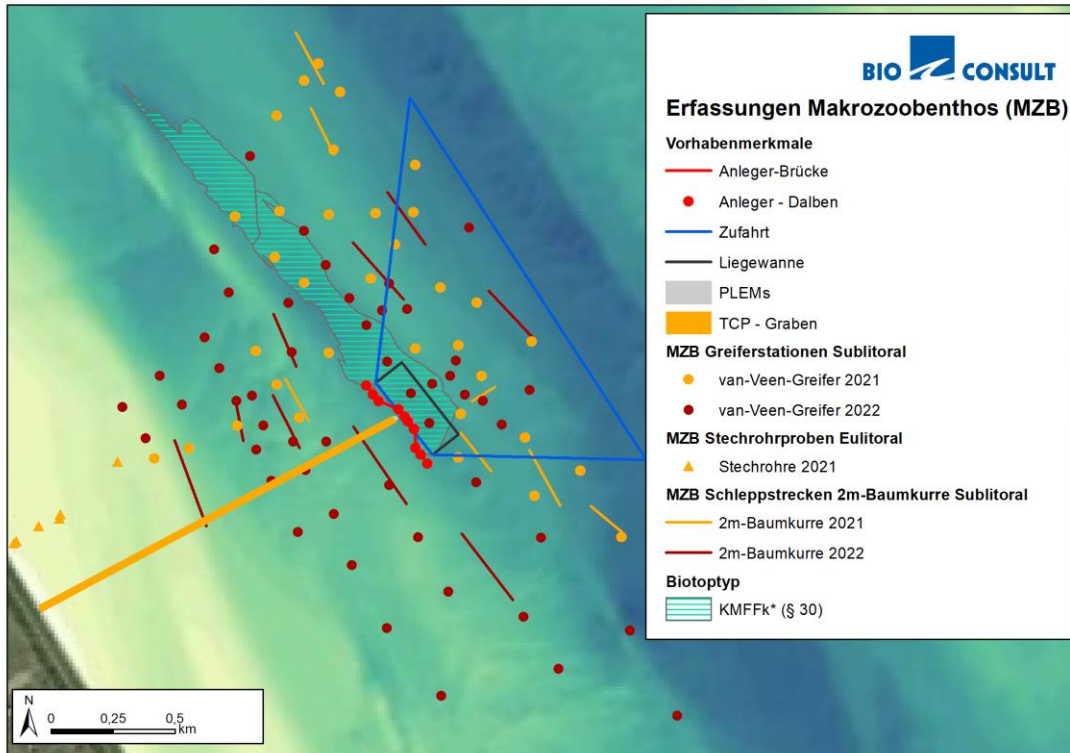


Abbildung 14: Stationsraster der Benthosbeprobungen Mai 2021 und Oktober 2022 mittels van-Veen-Greifer und 2 m-Baumkurre

An 16 Stationen wurde das Makrozoobenthos mittels Dredge erfasst. Die Lage der beprobten Stationen ist in Abbildung 14 dargestellt. Die Ergebnisse der Erfassung 2021 und die auf dieser Basis erfolgte Abgrenzung des § 30-Biotops (artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe (KGS)) sind detailliert in BioConsult (2021a) und BioConsult (2021b) beschrieben. Die Ergebnisse der Erfassung 2022 werden im Rahmen der folgenden Bestandsbeschreibung integriert.

Im Sublitoral wurden durch beide Methoden (Greifer und Dredge) 129 Taxa mit 107 Arten aus 12 taxonomischen Großgruppen erfasst.

Durch die Greiferproben wurden 108 Taxa mit 94 Arten erfasst. Die numerisch dominante Art des Wirkraumes in den Greifern waren juvenile Miesmuscheln (*Mytilus edulis*), die als Brut an Hydrozoenstöcken vorkamen. Hinweise auf das Vorkommen von Miesmuschelbänken gab es jedoch nicht. Daneben waren die Polychaeten *Nephtys cirrosa*, *Scoloplos armiger* und *Nephtys hombergii*, die Schwebgarnelen *Gastrosaccus spinifer* und *Schistomysis kervillei*, die Muschel *Macoma balthica* sowie die Amphipoden *Bathyporeia elegans* und *Bathyporeia sarsi* und auf Hartsubstrate angewiesene Blumentiere (Actiniaria) numerisch dominant. Lokal kamen *Petricolaria pholadiformis* und *Corophium volutator* (v.a. Station S-28) in höheren Dichten vor, was auf verhärtete Kleiböden und höhere Schlickanteile hindeutet. Viele der erfassten Arten kamen nur sporadisch im Gebiet vor. Von den insgesamt 108 Taxa (94 Arten) in den Greiferproben wiesen nur 15 Taxa eine Stetigkeit von mehr als 20 % auf.

Mit der 2 m-Baumkurre wurden insgesamt 45 Taxa (44 Arten) erfasst; ein größerer Teil der Arten diente lediglich als qualitativer Artnachweis und wurde nicht quantitativ erfasst (s. BioConsult (2021a) für Details). Innerhalb der quantitativ erfassten Arten war die Nordseegarnele *Crangon crangon* die numerisch dominante Art gefolgt von der Schwimmkrabbe *Liocarcinus holsatus* und der Strandkrabbe *Carcinus maenas*. Der Seestern *Asterias rubens* und der Einsiedlerkrebs *Pagurus bernhardus* traten ebenfalls regelmäßig auf.



Die Gemeinschaftsanalyse auf Basis der Arten-Abundanzstruktur der Greiferproben resultierte in der Abtrennung von zwei Einzelstationen (S-54 Cluster a, S-28 Cluster c) sowie fünf Clustern (b, d bis g), die sich nach Simprof signifikant voneinander unterschieden. Bis auf Cluster d und e bestanden die Cluster nur aus wenigen Stationen, die sich wie im Fall von Cluster a, b und g aus arten- und individuenarmen Stationen bestanden. Station S-28 (Cluster c) zeigte durch die hohe Abundanz von *Corophium arenarium* und auch *Petricolaria pholadiformis* eine sehr abweichende Besiedlung.

Cluster d (12 Stationen) und Cluster e (66 Stationen) stellen Stationen mit einer mittleren Artenvielfalt (11,8 bzw. 8,0 Arten/Station) dar, die sich durch höhere Abundanzen von *Bathyporei elegans*, *B. pelagica*, *Limecola balthica*, *Nephtys hombergii* (Cluster d, vornehmlich schllickig-feinsandig) bzw. *Nephtys cirrosa* und *Scoloplos armiger* (Cluster e, gemischte Sedimente) voneinander abgrenzten. Beide Cluster wiesen aufgrund der lokal anstehenden Hartsubstrate auch eine Reihe epibenthischer Arten auf. Viele Arten kamen in beiden Clustern vor.

Das Cluster f besteht aus drei Stationen, bei denen v.a. Steine im Greifer vorhanden waren. Diese Proben waren mit im Mittel 27,3 Arten überdurchschnittlich artenreich und befanden sich alle innerhalb des KMFFk\*-Biotops (s. Abbildung 16).

Das Makrozoobenthos wird entsprechend innerhalb des geschützten KMFFk\* mit Wertstufe 5 und außerhalb des geschützten Biotops mit Wertstufe 3 bewertet.

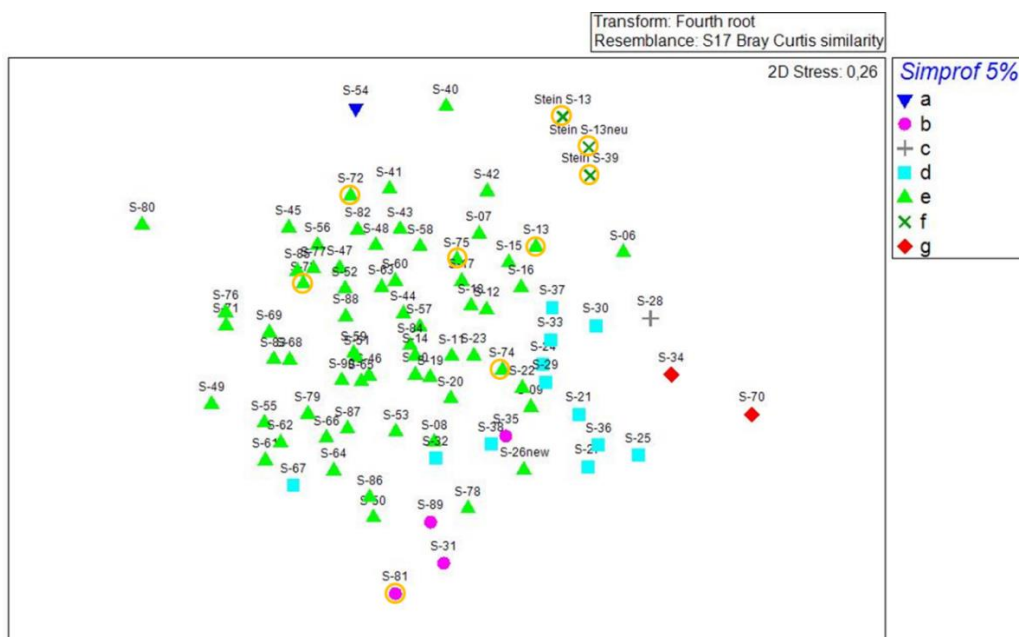


Abbildung 15: MDS-Plot auf Basis der Arten-Abundanzstruktur (alle Arten) an den im Sublitoral mittels van-Veen-Greifern beprobten Stationen

Erläuterung: orange umkreiste Symbole liegen innerhalb des KMFFk\*-Biotops (vgl. Abbildung 16)

Räumliche Unterschiede bestanden sowohl in der Artenvielfalt als auch in der Abundanz. Die Arten- und Abundanzwerte pro Station sind in Abbildung 16 und Abbildung 17 dargestellt. Insgesamt weisen beide Parameter eine hohe Schwankungsbreite auf. Die Artenzahl wies Werte pro Station zwischen minimal 2 Arten (Station S-54) und maximal 32 Arten (S-13neu) auf; der Mittelwert betrug 9,0 Arten/Station. Die Abundanz einer Station schwankte zwischen 3,3 Ind./m<sup>2</sup> (S-54, S-70, S-80, S-86) und 1.118 Ind./m<sup>2</sup> (S-39-Steine); das Mittel betrug 91,5 Ind./m<sup>2</sup>.

**KMFFk\*-Biotop:** Die 2021 festgestellte artenreiche Ausstattung an den drei hartsubstrat-geprägten Stationen im Nordwesten des Biotops (vgl. Abbildung 16) führte zur fachlichen Einordnung des nach § 30 BNatSchG

geschützten Biototyps „artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ (KMFFk\*) (BioConsult 2022). Im Herbst 2022 wurde das Biotop erneut mit fünf Stationen im südöstlichen Teil beprobt. Diese Proben stellten sich mit Ausnahme von S-75 (15 Arten) nicht als artenreich heraus, sondern wiesen gegenteilig eine vergleichsweise geringe Artenzahl zwischen drei und neun Arten/Station auf. Demnach würde die 2021 als KMFFk\* abgegrenzte Fläche nach den Kriterien von Drachenfels (2021) nur zu einem Teil (Sedimentkriterium) diesem Biototyp entsprechen. Allerdings wurde bei mehreren Proben aus 2022 bereits an Bord vermerkt, dass über dem eigentlich anstehenden Sediment eine dünne Schlickauflage zu beobachten war und die Proben nach Fäulnis rochen. Die Stationen, für die diese Schlickauflage beobachtet wurde, befanden sich alle innerhalb KMFFk\* und im Bereich der Zufahrt. Ob kurz zuvor stattgefundene Unterhaltungsmaßnahmen zur Schlickauflage geführt haben ist unklar. Die Abgrenzung des KMFFk\*-Biotops (BioConsult 2022) wurde jedoch beibehalten, da es sich vermutlich um eine anthropogen bedingte Veränderung handelt und das Potenzial der artenreichen Ausprägung auf groben Sedimenten aber grundsätzlich bestehen bleibt.

Zufahrt und Liegewanne außerhalb des § 30-Biotops (KMFFk\*): Der Bereich wurde mit 22 Greiferstationen (a 3 parallelen Greifern pro Station) beprobt. Hier traten 47 Taxa mit 40 Arten auf. Die mittlere Artenzahl pro Station betrug 9,0 Arten, die mittlere Abundanz 74,6 Ind./m<sup>2</sup>). Numerisch dominant waren hier die zuvor für das Gesamtgebiet genannten Arten (in mit absteigender Abundanz: juvenile *M. edulis*, *G. spinifer*, *N. cirrosa*, *S. armiger*, *B. elegans*, *M. balthica*, *N. hombergii*). Daneben gehörten die Bohrmuschel *Petricolaria pholadiformis* und der Schlickkrebs *Corophium volutator* zu den zehn dominanten Arten, wobei sie nur lokal auftraten (s.o).

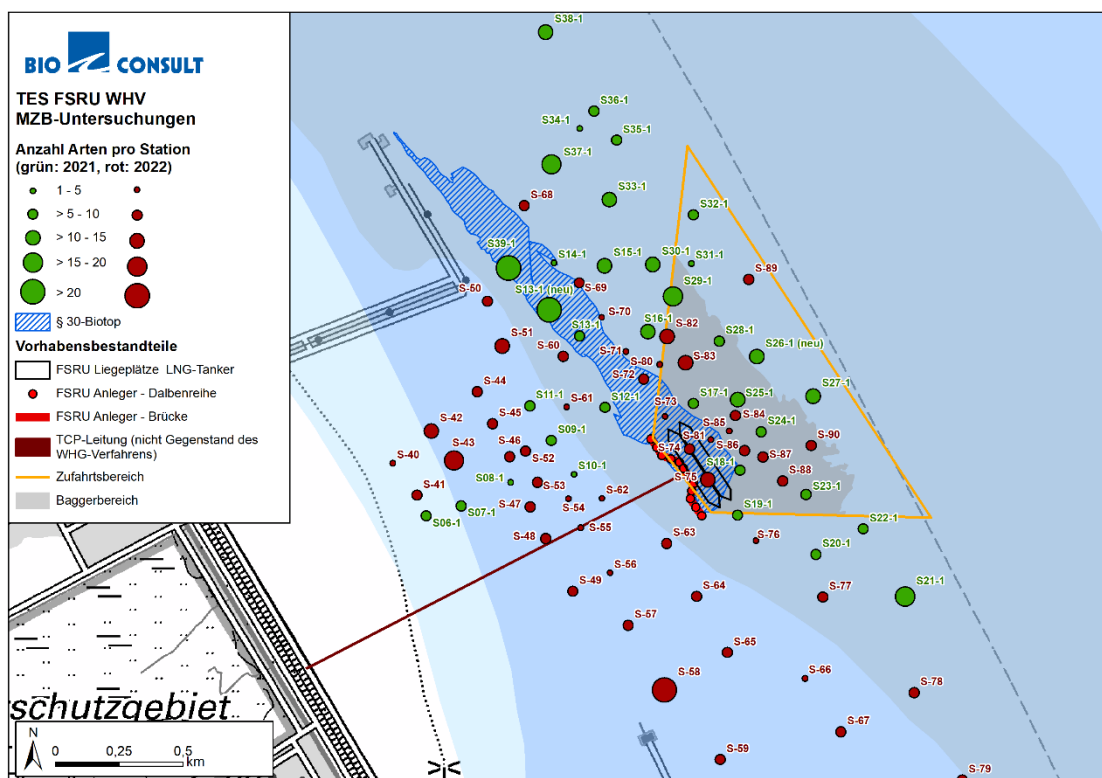


Abbildung 16: Stationsraster der Benthosbeprobungen 2021 und 2022 unter Symbolisierung der Artenzahl

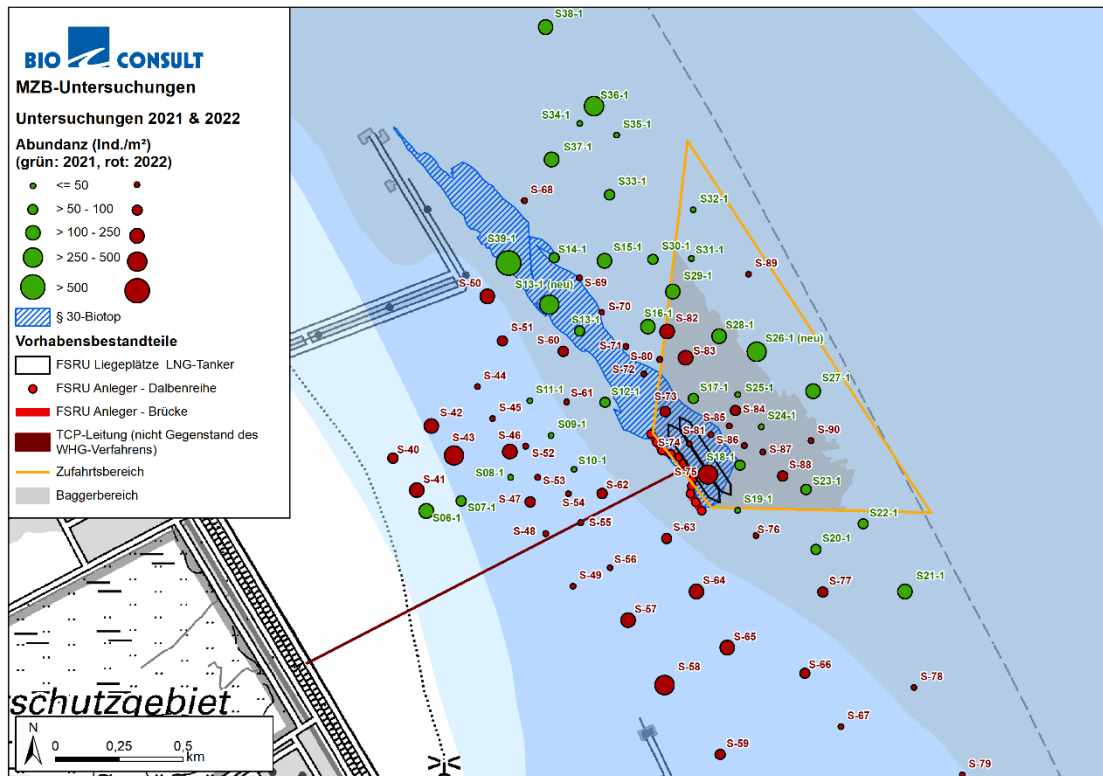


Abbildung 17: Stationsraster der Benthosbeprobungen 2021 und 2022 unter Symbolisierung der Individuendichte

Eine durchgängig artenarme Besiedlung war in beiden Erfassungsjahren innerhalb der Bereiche mit subaquatischen Dünen (s. zu gelb abgegrenzte Bereich in Abbildung 16 und Abbildung 17) zu beobachten. An den 19 Stationen wurden insgesamt 31 Arten beobachtet; die mittlere Artenzahl lag bei 6,2 Arten/Station. Hier dominierten v.a. mobile Arten wie *Gastrosaccus spinifer*, *Nephtys cirrosa*, *Scoloplos armiger*, *Neomysis americana*, juvenile *Nephtys spp.* sowie weitere Arten (*Ophelia borealis*, *Pontocrates altamarinus*), die an morphologisch dynamische Gebiete angepasst sind.

### 3.4 Biototypen

Die durch das Vorhaben betroffenen seeseitigen Biototypen sind mit den Wertstufen und dem Schutzstatus in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Marine Biototypen im Bereich des geplanten LNG-Terminals inklusive Wertfaktor nach Drachenfels (2012) und Schutzstatus

Code	Biototyp	Wertfaktor	Schutzstatus
KMFF	Meeresarm der äußeren Flussmündung	4	-
KMFFk	Meeresarm der äußeren Flussmündung (Grobsand/Kies/Schill)	4	-
KMFFk*	Meeresarm der äußeren Flussmündung (Artenreiche Ausprägung)	5	Geschützt nach § 30 BNatSchG

Erläuterung  
Wertfaktor 4: hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut  
Wertfaktor 5: sehr hohe Bedeutung/Wertigkeit für das Schutzgut

Der seeseitige Bereich im Untersuchungsgebiet (UG) ist vom Biotoptyp „Meeresarme der äußeren Flussmündungen“ (KMFF) geprägt. Nach dem Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme der benthischen Fauna von BioConsult (2021a, 2022) wurden im UG zwei Flächen abgegrenzt, die nach Drachenfels (2012) dem Biotoptyp „Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill“ (KMFFk) zuzuordnen sind. „Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill“ (KMFFk) in artenreicher Ausprägung entsprechen dem nach § 30 BNatSchG geschützten Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“. Dies trifft auf eine Teilfläche des erfassten Biotops KMFFk zu (Abbildung 21). Nach BioConsult (2022) liegt auf dieser Fläche eine artenreiche Ausprägung der Wirbellosenfauna auch im regionalen Vergleich vor.

*Hinweis:*

*Die Unterscheidung der Biotoptypen basiert auf einem SideScan mittels Sonar, sodass Grobstrukturen ausgemacht, jedoch nicht weiter klassifiziert werden konnten. Insbesondere die als KMFFk ohne artenreiche Ausprägung eingeordneten Bereiche, aber auch die artenreiche Ausprägung werden durch Grobsand geprägt und enthalten wenige größere Steine in großen Abständen, sodass sie im Folgenden als Weichböden bezeichnet werden.*

### 3.5 Schutzgut Fische

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.

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. 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.

Vorhabensspezifische Erfassungen der Fischfauna sind im Herbst 2022 sowie Frühjahr und Sommer 2023 quantitativ mittels Hamenfängen und Ringnetzfängen an vier Stationen in der Innenjade erfolgt. Station F1 befand sich auf der westlichen Innenjade im Übergang zur Außenjade, Station F2 im Vorhabenbereich, Station F3 gegenüberliegend von F2 auf der östlichen Seite der Fahrinne und Station F4 auf der westlichen Seite im Übergangsbereich zum Jadebusen. Qualitative Informationen über die demersale Fischfauna sind zudem aus Fängen in der 2 m-Baumkurre abzuleiten, die Rahmen der vorhabensspezifischen Erfassungen zum Makrozoobenthos 2021/22 erfolgten (u.a. BioConsult 2021). Detaillierte Ergebnisse zu den Untersuchungen sind dem Bestandsbericht von BioConsult (in Arbeit) zu entnehmen und werden hier nur zusammenfassend für die Hamenbefischungen wiedergegeben. Sofern die Ergebnisse der 2 m-Baumkurre aus dem Vorhabenbereich ergänzende Informationen bieten, werden diese benannt.

#### Artenspektrum

Durch die Hamenbefischungen, die an den drei Erfassungszeiträumen an jeder Fangstation jeweils zu Ebb- und Flutstrom durchgeführt wurden, sind insgesamt 36 Fischarten nachgewiesen worden (Tabelle 5). Stichprobenhaft wurden die Grundeln genauer bestimmt und das Vorkommen von *Pomatoschistus minutus* und

*P. lozanoi* nachgewiesen, wodurch die tatsächlich erfasste Artenzahl auf 37 Arten erhöht. In Tabelle 5 sind die Grundeln aber nur als *Pomatoschistus spp.* gelistet. An Station F3, gegenüber dem Vorhabenbereich, wurde über die drei Befischungen mit 30 Arten insgesamt die höchste Artenvielfalt erfasst. An Station F2 (Vorhabenbereich) und Station F4 wurden jeweils 28 Arten nachgewiesen. Im Übergang zur Außenjade war die Artenvielfalt mit 24 Arten etwas geringer.

Durch die Untersuchungen mit der 2 m-Baumkurre wurden keine zusätzlichen Arten erfasst.

Tabelle 5: Artenspektrum und Abundanz (Ind./h/m<sup>2</sup>) der im Herbst 2022, im Frühjahr 2023 und im Sommer 2023 erfassten Arten

Sortiert nach ökologischer Gilde. Rote Liste nach Freyhof et al. (2023) für Süßwasser und nach Thiel et al. (2013) für Meerwasser: Gefährdungsgrade: 2 = Stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend

Fischart	RL- Kat. (2023)	RL- Kat. (2013)	Herbst 2022	Frühjahr 2023	Sommer 2023	Gilde
<i>Alosa fallax</i>		3	4,08	7,27	0,03	diadrom n=5
<i>Anguilla anguilla</i>		2		0,04		
<i>Gasterosteus aculeatus</i>				7,28		
<i>Lampetra fluviatilis</i>	2		2,22		0,19	
<i>Osmerus eperlanus</i>	2		175,4	36,87	379,6	
<i>Agonus cataphractus</i>			0,41	0,34	0,06	ästuarin n=10
<i>Ammodytes tobianus</i>		D	0,42	1,28	24,43	
<i>Aphia minuta</i>				20,76		
<i>Liparis liparis</i>			2,36	0,07	0,22	
<i>Myoxocephalus scorpius</i>			0,27	0,08	0,04	
<i>Platichthys flesus</i>			1,10	1,58	1,34	
<i>Pomatoschistus spp.</i> <sup>1</sup>			236,42	1,27	0,06	
<i>Syngnathus acus</i>		G		0,23		
<i>Syngnathus rostellatus</i>			29,63	63,29	0,94	
<i>Zoarces viviparus</i>				0,03		
<i>Atherina presbyter</i>		D	6,87	0,04	0,05	marine- juvenil n=10
<i>Chelidonichthys lucerna</i>			0,04	0,08		
<i>Clupea harengus</i>			19.756,5	507,0	91.078,6	
<i>Gadus morhua</i>		V	0,04			
<i>Limanda limanda</i>			6,14	0,98	0,03	
<i>Merlangius merlangus</i>			3,77	0,15	1.258,4	
<i>Pleuronectes platessa</i>			2,69	0,17	0,81	
<i>Scophthalmus maximus</i>		V		0,08	0,23	
<i>Solea solea</i>		V	0,10	0,58	0,30	
<i>Trisopterus luscus</i>		V		1,39		

<sup>1</sup> *Pomatoschistus minutus* und *Pomatoschistus lozanoi* sind durch Stichproben nachgewiesen

Fischart	RL.- Kat. (2023)	RL.- Kat. (2013)	Herbst 2022	Frühjahr 2023	Sommer 2023	Gilde
<i>Belone belone</i>					0,09	marine- saisonal n=6
<i>Ciliata mustela</i>			0,97			
<i>Cyclopterus lumpus</i>				0,03		
<i>Engraulis encrasicolus</i>			0,89	1,43	0,22	
<i>Sardina pilchardus</i>				0,08	0,04	
<i>Sprattus sprattus</i>			8.476,7	73,46	16.143,9	
<i>Callionymus reticulatus</i>		D		0,03		marin n=5
<i>Hippocampus hippocampus</i>		D			0,04	
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>		D	0,06		0,12	
<i>Microstomus kitt</i>				0,04	0,06	
<i>Scomber scombrus</i>		V			0,08	
<b>Artenzahl: 36 (37)</b>			<b>22</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	
<b>Mittlere Artenzahl/Station:</b>			<b>17,3</b>	<b>19,5</b>	<b>14,8</b>	
<b>Mittlere Abundanz:</b>			<b>28.500</b>	<b>787,9</b>	<b>108.891</b>	

Neben typische Standfischarten des Wattenmeeres (s.o.) wurden sechs Plattfischarten Flunder (*Platichthys flesus*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Kliesche (*Limanda limanda*), Steinbutt (*Scophthalmus maximus*), Seezunge (*Solea solea*) und Rotzunge (*Microstomus kitt*) nachgewiesen. Zudem waren mit dem Hering (*Clupea harengus*), der Sprotte (*Sprattus sprattus*), der Finte (*Alosa fallax*), der Sardelle (*Engraulis encrasicolus*) und der Sardine (*Sardina pilchardus*) fünf Heringsartige vertreten.

Der Gefährdungsstatus der erfassten Fische nach den aktuellen Roten Listen wurde auf der Basis von Thiel et al. (2013) für Meeresfische und Freyhof et al. (2023) für Süßwasser beurteilt. Demnach wurden im Untersuchungsgebiet fünf Arten der aktuellen Roten Listen mit einem Gefährdungsstatus erfasst (s. Tabelle 5). Der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*), das Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und der Stint (*Osmerus eperlanus*) sind aktuell mit der Kategorie 2 (stark gefährdet) eingeordnet. Die Finte (*Alosa fallax*) ist mit der Kategorie 3 (gefährdet) beurteilt. Die Große Seenadel (*Syngnathus acus*) hält die Kategorie G (Gefährdung unbekanntes Ausmaßes) inne.

Insgesamt fünf Arten befinden sich auf der Vorwarnliste (Kat. V): Kabeljau (*Gadus morhua*), Makrele (*Scomber scombrus*), Steinbutt (*Scophthalmus maximus*), Seezunge (*Solea solea*) und Franzosendorsch (*Trisopterus luscus*). Für weitere fünf Arten (*Tobiasfisch (Ammodytes tobianus)*, Ährenfisch (*Atherina presbyter*), Ornamentleierfisch (*Callionymus reticulatus*), Kurzschnäuzige Seepferdchen (*Hippocampus hippocampus*) und Gefleckte Große Sandaal (*Hyperoplus lanceolatus*) ist die Datenlage unzureichend (Kat. D, s. Tabelle 5). Innerhalb der Rote-Liste-Arten kam nur der Stint in relativ hohen Abundanzen von im Mittel max. 380 Ind./h/m<sup>2</sup> (Sommer 2023) vor (Tabelle 5).

Das Kurzschnäuzige Seepferdchen (*Hippocampus hippocampus*), der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*) und der Kabeljau (*Gadus morhua*) werden neben der Roten Liste auch auf der OSPAR-Liste der zurückgehenden

und gefährdeten Arten im Nord-Ostatlantik aufgeführt (OSPAR 2008). Zusätzlich sind die Finte und das Flussneunauge nach Anhang II der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie) geschützt.

Die Fischfauna der Innenjade wurde an allen Stationen durch das Vorkommen des Herings (*Clupea harengus*) und der Sprotte (*Sprattus sprattus*) dominiert. Diese beiden Arten stellten zusammen an jeder Station wenigstens 72,5 % der Abundanz. Weitere häufige Arten bei wechselnder saisonaler Dominanz waren an allen Stationen Stint, Kleine Seenadel, Grundeln, Dreistacheliger Stichling und Wittling.

### Abundanz

Die Gesamtabundanz der Fische wies im Mittel der vier Stationen deutliche saisonale Unterschiede auf. Im Frühjahr wurden mit im Mittel 726 Ind./h/m<sup>2</sup> die wenigsten Fische gefangen. Die höchste Abundanz wies die Sommerbefischung mit im Mittel 108.890 Ind./h/m<sup>2</sup> auf während im Herbst 28.707 Ind./h/m<sup>2</sup> gefangen wurden. Räumlich wurden an Station F1 zu jeder Jahreszeit deutlich mehr Fische gefangen als an den anderen Stationen (Abbildung 18). Im Vorhabenbereich (F2) kamen im Sommer ebenfalls hohe Abundanzen vor.

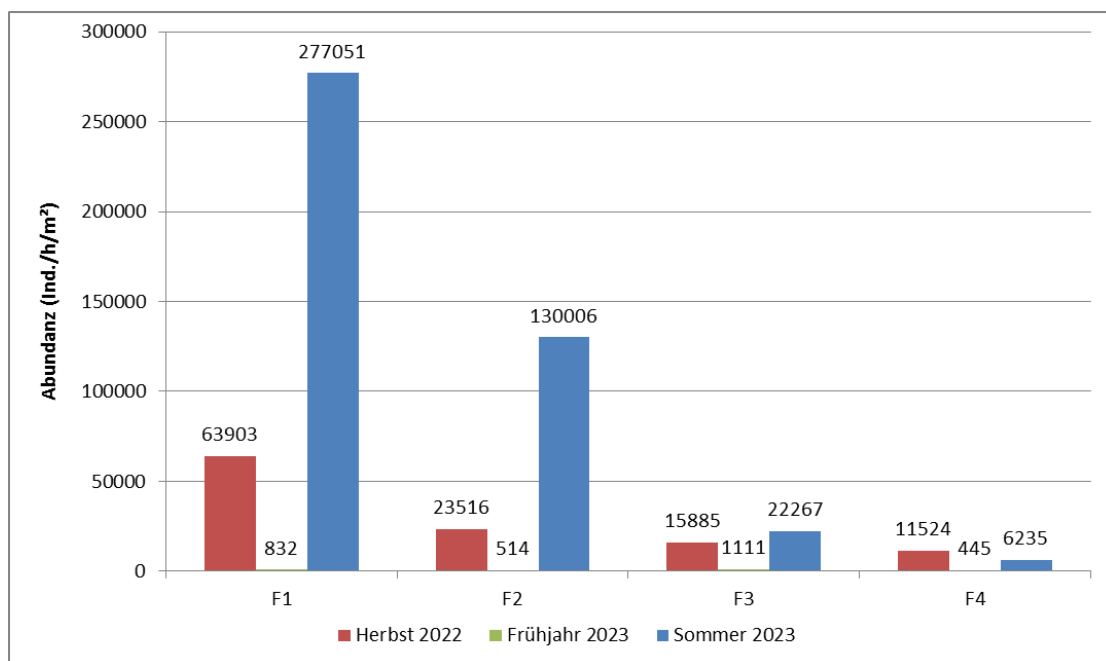


Abbildung 18: Mittlere Abundanz (Ind./h/m<sup>2</sup>) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022, Frühjahr 2023 und Sommer 2023

Aufgrund der Bedeutung der FFH-Arten Finte (*Alosa fallax*) und Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) wird die räumliche Ausbreitung beider Arten im Folgenden dargestellt.

Die Finte kam in allen Befischungen vor, wobei sie im Sommer nur an der Station F1 in sehr geringen Abundanzen erfasst wurde (Abbildung 19). Im Herbst wurden die meisten Finten an der Station F2 nachgewiesen, die mittlere Abundanz lag bei 6,61 Ind./h/80 m<sup>2</sup>. An der Station F3 kam sie im Herbst mit Abundanzen von 3,89 Ind./h/80 m<sup>2</sup> vor, dicht gefolgt von der Station F1 mit 3,20 Ind./h/80 m<sup>2</sup> und F4 mit 2,61 Ind./h/80 m<sup>2</sup>. Im Frühjahr kam an der Station F4, dicht gefolgt von der Station F3, die meisten Finten vor. An der Station F4 betrug die mittlere Abundanz 14,07 Ind./h/80 m<sup>2</sup>; an der Station F3 lag die mittlere Abundanz bei 13,00 Ind./h/80 m<sup>2</sup>. Mit 1,73 Ind./h/80 m<sup>2</sup> an der Station F2 und 0,27 Ind./h/80 m<sup>2</sup> an der Station F1 kamen im Frühjahr im direkten Vorhabenbereich und im Übergang zur Außenjade nur sehr wenig Finten vor.

Das Flussneunauge wurde nur im Herbst und im Sommer im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Im Herbst wurden die höchsten Abundanzen im Übergang zur Außenjade (Station F1) erfasst (4,15 Ind./h/80 m<sup>2</sup>), gefolgt von der Station im direkten Vorhabenbereich F2 (1,94 Ind./h/80 m<sup>2</sup>) und der Station gegenüber dem Vorhabenbereich (Station F3; 1,72 Ind./h/80 m<sup>2</sup>). Die geringsten mittleren Abundanzen wurden im Herbst an

der Station F4 nachgewiesen (1,06 Ind./h/80 m<sup>2</sup>). Im Sommer kamen mit deutlich geringeren mittleren Abundanzen die meisten Flussneunaugen an der Station F2 im direkten Vorhabenbereich vor (0,5 Ind./h/80 m<sup>2</sup>), gefolgt von der Station F1 (0,27 Ind./h/80 m<sup>2</sup>). An den Station F3 und F4 konnten im Sommer keine Flussneunaugen nachgewiesen werden (Abbildung 20).

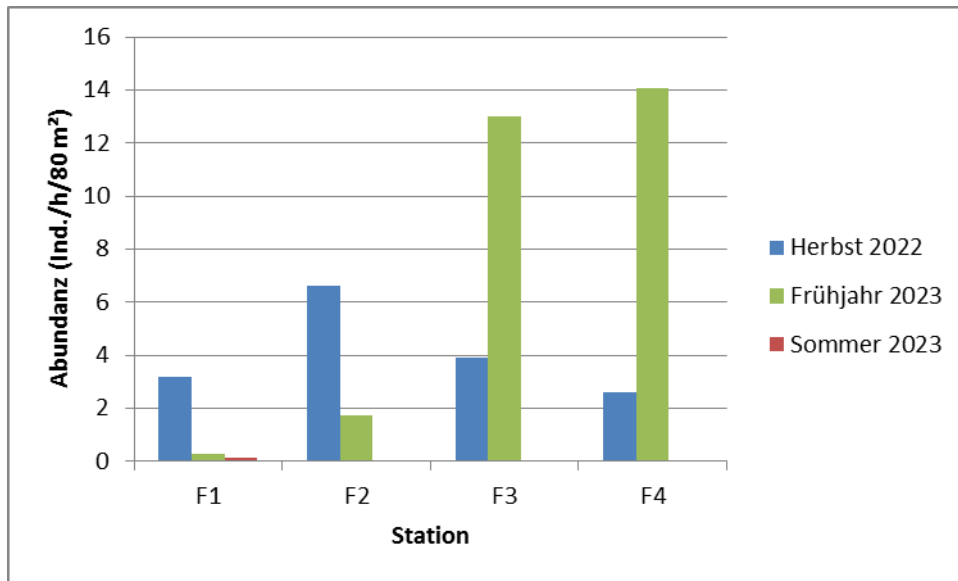


Abbildung 19: Mittlere Abundanz (Ind./h/80 m<sup>2</sup>) der Finte (*Alosa fallax*) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022, Frühjahr 2023 und Sommer 2023

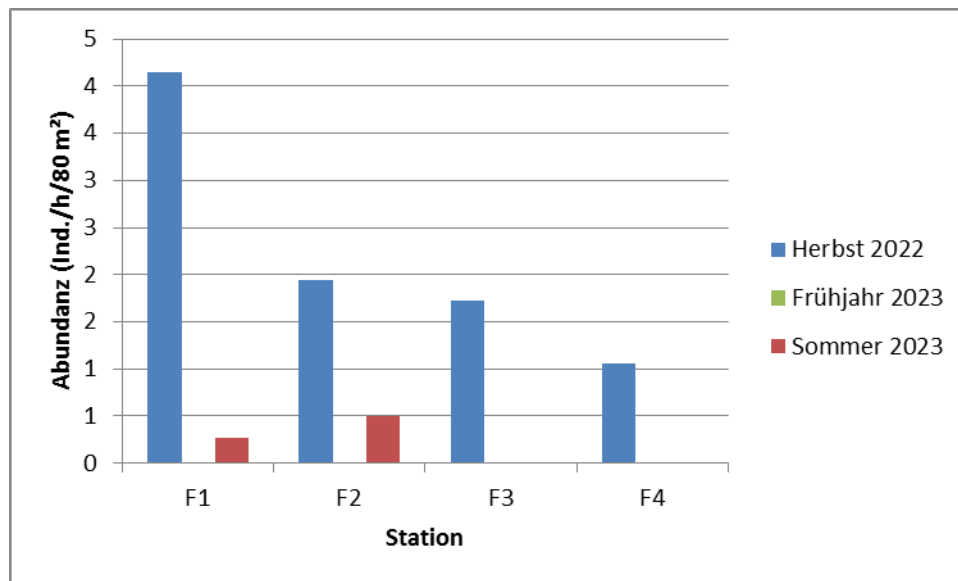


Abbildung 20: Mittlere Abundanz (Ind./h/80 m<sup>2</sup>) des Flussneunauges (*Lampetra fluviatilis*) an den Stationen F1 bis F4 im Herbst 2022 und Sommer 2023

Die semi-quantitativen Fänge mit der 2 m-Baumkurre zeigten, dass die häufigsten demersalen Fischfauna im Vorhabenbereich Wittling, Großer Scheibenbauch, Scholle, Lozanos Grundel, Sandgrundel und Fünfbärtelige Seequappe waren. Auch das Flussneunauge wurde in geringer Abundanz erfasst.

Der Große Scheibenbauch legt seine Eier an Hydrozoen, Bryozoen und Algen ab (Heessen et al. 2015, Henderson 2014). Beide vorgefundenen Grundelarten nutzen leere Muschelschalen, um an diese ihre Eier anheften können (Fonds 1973). Für diese Arten bieten Bereiche mit Hartsubstraten (Kiese, Steine, Schill) wie im Vorhabenbereich innerhalb des KMFFK\*-Biotops vorkommen, gute Lebens- und Reproduktionsgebiete.



### Größenklassen

Die Längen-Häufigkeitsverteilung der dominanten Arten zeigt, dass der Hering v.a. mit Jungtieren der Größenklasse 7-11 cm vertreten war. Die Jungfische aus dem Sommer 2023 lassen sich nicht eindeutig zu einem Laichereignis zuordnen. Es lässt sich jedoch feststellen, dass sich im Untersuchungsgebiet Jungtiere aus mehreren Laichperioden aufhalten und das Gebiet als Aufwuchsgebiet nutzen.

Für die Sprotte ist anhand der dominanten Längen zwischen 4-8 cm ebenfalls eine Funktion der Innenjade als Aufwuchsgebiet zu vermuten, wobei die Populationsstruktur der Sprotten in der Nordsee und insbesondere im Wattenmeer weitgehend ungeklärt ist.

Der überwiegende Teil der Stinte war zwischen 6 und 12 cm lang, größere Exemplare konnten nur vereinzelt nachgewiesen werden. In allen Kampagnen war eine eingipfelige Verteilung der Längenklassen erkennbar, wobei der Peak im Herbst 2022 und Frühjahr 2023 bei 7-9 cm und im Sommer 2023 bei 10-12 cm lag. Die Ergebnisse zeigen, dass Stinte der Altersklassen 0+ und 1+ das Untersuchungsgebiet als Aufwuchsgebiet nutzen. Gleiches gilt für Wittlinge.

Die FFH-Art Finte trat zwar nicht dominant auf, wurde aber im Herbst und Frühjahr regelmäßig erfasst während im Sommer nur ein größeres Exemplar gefangen wurde. In beiden Kampagnen war die Verteilung der Längenklassen eingipelig, mit einem Peak im Herbst 2022 zwischen 11 und 15 cm und zwischen 13 und 17 cm im Frühjahr 2023. Im Sommer 2023 konnte nur eine Finte von 23 cm Länge nachgewiesen werden. Bei den Finten von 10 bis 16 cm Länge aus dem Herbst 2022 handelt es sich um Jungtiere der Altersklasse 0+, die im Frühling desselben Jahres in den Flüssen abgelaiht wurden. Die Finten aus dem Frühjahr 2023 gehören der Altersklasse 1+ an. Somit nutzen auch die Finten das Untersuchungsgebiet als Aufwuchsgebiet.

Die Flussneunaugen traten im dominanten Größenspektrum zwischen 26-29 cm und 31-36 cm auf. Es handelt sich um subadulte und adulte Individuen, die das Untersuchungsgebiet möglicherweise als Transitstecke oder als Lebensraum nutzen.

Auch für weitere Arten wurden laichreife Tiere (Kleine und Große Seenadel, Seeszunge) sowie Jungtiere (Steinpicker, Hornhecht, Kabeljau, Großer Scheibenbauch, Rotzunge, Makrele, Steinbutt) nachgewiesen.

### Gesamtbetrachtung

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die Innenjade und innerhalb dieser auch der Vorhabenbereich selber, eine artenreichen Fischgemeinschaft aufweisen, die sowohl gefährdete Arten der Roten Liste in z.T. höherer Abundanz (Stint) aufweist als auch zwei FFH-Arten. Der marine Charakter der Innenjade bei einem Salzgehalt von ca. 30-32 PSU sowie die unterschiedlichen Habitats (Flachwasser, Tiefwasser, Weichböden und Hartböden, variierende Strömungs- und Wellendynamik) mögen zur Artenvielfalt beitragen.

Die Innenjade erfüllt für die Fischfauna vielfältige Funktionen als Nahrungs- und Rückzugsraum sowie Laich- und Aufwuchsgebiet. Insgesamt 15 der 37 Arten nutzen die Jade als Dauerlebensraum und für 12 Arten besteht eine Funktion als Laichgebiet. Die bedeutendste Funktion scheint als Aufwuchsgebiet für Jungfische zu bestehen (24 Arten). Das Hartsubstrat-geprägte Biotop im Vorhabenbereich erfüllt besondere Funktionen für Arten, die diese Substrate bevorzugen oder als Laichsubstrat nutzen (z.B. Großer Scheibenbauch).

Hervorzuheben ist die in dieser Untersuchung vorgefundene außerordentlich hohe Abundanz der Fische in der Innenjade, die v.a. durch Hering und Sprotte dominiert wurde. Die Abundanzen liegen insbesondere im Übergangsbereich zur Außenjade, aber saisonal auch im Vorhabenbereich selber, in vielen Fällen oberhalb der Abundanzen, die im Rahmen des jährlichen Monitorings mittels Hamenfischerei entlang der niedersächsischen Küste dokumentiert werden. Dieser Fischreichtum, insbesondere an Jungfischen, steht wiederum anderen Artengruppen wie marinen Säugern und Vögeln zur Verfügung. Insgesamt besitzt der Vorhabenbereich eine hohe Wertigkeit für die Fischfauna.

## 4 Konfliktanalyse

In diesem Kapitel werden die vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter beschrieben und bewertet.

### 4.1 Bewertungsmethodik

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

In der vorliegenden Darstellung 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 Prognoseschwierigkeiten wird der sogenannte „worst case“ angenommen. Gleiches gilt für noch nicht hinreichend bekannte Wirkungen. Auf bestehende Schwierigkeiten (z.B. technische Lücken und fehlende Kenntnisse) wird hingewiesen.

Zur Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen werden die Dauer der vorhabenbedingten Auswirkung (zeitliche Dimension), die Ausdehnung der Auswirkung (räumliche Dimension) und die Intensität der Auswirkung (Grad der Veränderung) herangezogen, um die Erheblichkeit der Auswirkungen zu bewerten. Alle Aussagen beziehen sich ausschließlich auf den schutzgutspezifischen Wirkraum und die zu erwartenden vorhabenbedingten Veränderungen eines Schutzgutes. Nachfolgend werden die einzelnen Parameter zu der Beschreibung einer Auswirkung erläutert.

Für die Bewertung werden die Dauer, die Ausdehnung, die Intensität und die Erheblichkeit der Vorhabenwirkung mit folgender Klassifizierung herangezogen:

- **Dauer:** Berücksichtigt wird die Dauer der vorhabenbedingten Veränderung des Schutzgutes sowie ggf. der Zeitraum der Regeneration, sofern eine Regeneration des Schutzgutes erfolgt bzw. prognostiziert wird (z.B. die Wiederbesiedlung einer durch Bauarbeiten vorübergehend in Anspruch genommenen Fläche). Für den Parameter „Dauer“ werden drei Stufen zugrunde gelegt: kurzfristig (< 6 Monate), mittelfristig (6 Monate bis 5 Jahre), langfristig (> 5 Jahre).

Die Anlage des Anlegers (Dalben) wird als langfristig eingestuft, da sie auch nach Beendigung des FSRU-Betriebs weiter genutzt werden sollen. Dagegen werden die Auswirkungen der PLEMs als mittelfristig eingestuft, da ihre Nutzung auf höchstens fünf Jahre begrenzt ist.

- **Ausdehnung:** Berücksichtigt wird die räumliche Ausdehnung der Vorhabenwirkungen in drei Stufen: Lokal (direkter Vorhabenbereich), mittelräumig (direkter Vorhabenbereich und Teile des schutzgutspezifischen Wirkraums), großräumig (gesamter schutzgutspezifischer Wirkraum).
- **Intensität:** Der Veränderungsgrad wird durch die Intensität der vorhabenbedingten Wertveränderung bestimmt. Unter Berücksichtigung der Möglichkeit einer positiven bzw. negativen (nachteiliger) Veränderung, ergeben sich für den Veränderungsgrad die folgenden neun Stufen, wie in Tabelle 6 dargestellt:

Tabelle 6: Rangstufen des Veränderungsgrades der Schutzgüter

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

- Erheblichkeit: Nach § 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG sind die erheblichen vorhabenbedingten Auswirkungen zu ermitteln. Bei der Bewertung der Erheblichkeit werden abhängig vom Grad der Veränderung fünf Stufen unterschieden: erheblich nachteilig / unerheblich nachteilig / weder nachteilig noch vorteilhaft / unerheblich vorteilhaft / erheblich vorteilhaft.

## 4.2 Vorbemerkung zur tabellarischen Darstellung der Vorhabenwirkungen

Im Folgenden werden die Umweltauswirkungen der Maßnahmen 3, 4 und 7 schutzgutbezogen in Tabellenform dargestellt. Vorangestellt ist ein tabellarischer Überblick über die Vorhabenwirkungen. Die nachfolgende Tabelle 8 hat die Auswirkungen der Maßnahmen 3 und 4 zum Gegenstand, die Tabelle 9 die Auswirkungen der Maßnahme 7.

Die Dalben des Anlegers sowie die vor Ort vertäute 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. Da die Effekte der einzelnen Baubestandteile (Anleger, Herstellung Liegewanne und Zufahrt, FSRU) in ihren Wirkungen zusammenspielen und sich nicht trennen lassen, wird die FSRU für die Bewertung der Auswirkungen auf die Hydromorphologie als vor Ort liegendes Schiff mitbetrachtet.

In die Betrachtung der vorhabenbedingten Auswirkungen werden auch die am Meeresgrund im Bereich der Dalben installierten sog. Pipeline End Manifolds (PLEMs) einbezogen, die dazu dienen, die von der FSRU kommenden Erdgasleitungen mit den zum Festland führenden flexiblen Leitungen (Thermoplastic Composite Pipes – TCPs) zu verbinden. Die PLEMs sind nicht Gegenstand der planfeststellungspflichtigen Gewässerausbaumaßnahmen. Ihre Auswirkungen auf die Morphologie überschneiden sich aber weitgehend mit denen der Gewässerausbaumaßnahmen, so dass sie sinnvollerweise mitbetrachtet werden.

Die Tabelle 8 und Tabelle 9 enthalten fünf bzw. vier Spalten:

Die **Spalte 1** benennt das potenziell betroffene Schutzgut. Schutzgüter sind solche, die in § 16 UVPG genannt werden.

In der **Spalte 2** werden die für das jeweilige Schutzgut relevanten Vorhabenwirkungen bzw. Wirkpfade aufgeführt.

In den **Spalten 3 und 4** der Tabelle 8 bzw. in **Spalte 3** der Tabelle 9 werden die durch die Vorhabenwirkungen erwarteten Umweltauswirkungen/Konflikte benannt und bewertet. Betriebsbedingte Angaben beziehen sich auf die wiederkehrenden Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der Liegewanne sowie im Zufahrts- und Wendebereich.

Die Spalten 5 (Tabelle 8) bzw. 4 (Tabelle 9) enthalten Hinweise zur Folgenbewältigung mit folgender Klassifizierung:

Gelb: hoher Anspruch an die Folgenbewältigung	Zwingende Einhaltung von rechtlichen Vorgaben, besondere Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen erforderlich, hoher Kompensationsaufwand, Ausnahmen/Befreiungen nach BNatSchG erforderlich
Grün: kein erhöhter Anspruch an die Folgenbewältigung	Keine (nennenswerte) Folgenbewältigung erforderlich

## 4.3 Vorhabenbedingte Auswirkungen

### 4.3.1 Überblick

Die planfeststellungspflichtigen Maßnahmen haben voraussichtlich Auswirkungen auf unterschiedliche Umweltschutzgüter. Die nachfolgende Tabelle 7 zeigt, welche der in § 16 UVPG genannten Schutzgüter durch die Vorhabenwirkungen der Maßnahmen 3, 4 und 7 betroffen sind.

Tabelle 7: Übersicht über mögliche Vorhabenwirkungen und potenziell betroffene UVPG-Schutzgüter für das Gesamtprojekt (inkl. Betrieb der FSRU)

Vorhabenwirkung	Wirk- phase	potenziell betroffene UVPG-Schutzgüter									
		Menschen	Tiere	Pflanzen	Biologische Vielfalt	Fläche	Boden	Wasser	Luft, Klima	Landschaft	Kultur-/Sachgüter
Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Bau, Anlage, Betrieb		X	X	X	X	X	X	X		(X)
Raumaufhellung/Blendung	Bau, Betrieb	X	X		X					X	X
Schallimmissionen	Bau, Betrieb	X	X		X					X	
Erschütterung/ Vibration	Bau	X	X		X						X
Einbringung des Kolkschutzes (Dalben)	Bau, Anlage		X	X	X	X		(X)			
Visuelle Effekte/Beunruhigung	Bau, Betrieb		X		X						
Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Bau, Betrieb		X	X	X			X			X
Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Bau, Betrieb	X	X	X	X		X	X			X
Eintrag von Luftschadstoffen	Bau, Betrieb	X	X	X	X				X		X
Veränderung hydrologisch-morphologischer Kenngrößen	Anlage		X	X	X	X		X			X
Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)	Anlage		X		X					X	

### 4.3.2 Maßnahmen 3 und 4 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt, Bau FSRU-Anleger)

Die folgende Tabelle beschreibt die Umweltauswirkungen der Maßnahmen 3 und 4 (incl. PLEMs).

Tabelle 8: Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen der Maßnahmen 3 und 4 sowie Hinweise zur Bewältigung bei der Zulassung

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
Menschen, insbesondere menschliche Gesundheit	Schallimmissionen	Es sind keine erheblich negativen Auswirkungen zu erwarten aufgrund der Distanz zu Wohngebieten. = Weder nachteilig noch vorteilhaft	Es sind keine erheblich negativen Auswirkungen zu erwarten aufgrund der Distanz zu Wohngebieten. = Weder nachteilig noch vorteilhaft	Einhaltung der Grenzwerte
<b>Zum Schutzgut Tiere – Teil Fische und Rundmäuler</b> zählen alle Knochen- und Knorpelfische sowie die Neunaugen und Schleimaale (Rundmäuler).				
Tiere – Teil Fische und Rundmäuler	Bau- und Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<u>Weichboden:</u> Einsaugung/ Verletzung von Fischen und Fischlaich, Funktionsverlust als Nahrungsgrund durch Baggerungen auf vorläufig ca. 40 ha für ca. 10 KW ab Mitte Juli 2023 (Baggergutvolumen ca. 1,2 Mio m <sup>3</sup> Laderaumaufmaß) Kurzfristig, lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig <u>KMFFk*:</u> Baggerflächen innerhalb des KMFFk*- Biotops (ca. 8,5 ha), Verlust von Hartsubstraten als Lebensraum und Laichgrund für	<u>Weichboden:</u> Verlust von Lebensraum durch punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/ Verankerung) für ca. 5 KW Kurzfristig, lokal, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft <u>KMFFk*:</u> Punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden, Verlust von Hartsubstraten als Lebensraum und Laichgrund für	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich (M3 und M4) M3+M4: Überlagerung mit den anlagebedingten hydromorphologischen Wirkungen

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		spezifische Arten (gradueller Funktionsverlust) Langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	spezifische Arten (gradueller Funktionsverlust) Langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	
	Baubedingte Schallimmissionen, Erschütterung/Vibrationen durch Rammung und Montagearbeiten (inkl. Schiffsverkehr und visueller Effekte) sowie durch Baggerungen	Vergrämung der Fische durch Baggerschiff für ca. 10 KW Kurzfristig, mittel- bis großräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	Vergrämung der Fische und physiologische Schädigung, Funktionsverlust als Lebensraum, v.a. durch Rammungen während der Dalbensetzung über ca. 20 Rammtage in 5 KW Von IMDC (2023) wurde ein Lärmreduzierungskonzept erarbeitet, welches die Minderungenmöglichkeiten für die baubedingten Lärmimmissionen prüft und darlegt. Demnach sollen folgende Lärmreduzierungsmaßnahmen ergriffen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> <li>• Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>• Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> </ul>	M4: Berücksichtigung Minderungsmaßnahmen

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> </ul> <p>Kurzfristig, großräumig, unerheblich nachteilig (bei Berücksichtigung der Lärminderungsmaßnahmen)</p>	
	<p>Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung</p>	<p>Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung und Überdeckung von Fischlaich durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material während der Baggerungen über ca. 10 KW</p> <p>Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen</p>	<p>Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung durch Resuspension von Sedimenten (Dalbensetzung, Schiffs- und Pontonverankerungen) über 5 KW</p> <p>Kurzfristig, lokal, keine Veränderung                      = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		(max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 µg/l). Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Baubedingte Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf die direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen. = keine Auswirkungen	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf die direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen. = keine Auswirkungen	
	Baubedingter Eintrag von flüssigen / festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Die Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment kann ökotoxische Schädigungen hervorrufen. Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.	



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10\%</math> auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten für Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.</p> <p>Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023).</p> <p>Kurzfristig, mittelfristig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	s. baubedingte Flächeninanspruchnahme	Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Struktur- und Funktionsverlust als Lebensraum durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben/Pfähle auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich (M4)
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen  Betrachtung inkl. vertäuter FSRU	<u>Weichböden:</u> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch Kaskadeneffekte: vertiefte Gewässersohle, lokal veränderte Strömung und Erosion/Sedimentation, Ausbildung von Böschungsbereichen Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>KMFFk*:</u> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) Langfristig, mittelräumig, mäßig negativ = erheblich nachteilig	<u>Weichböden:</u> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions-/Sedimentationsprozesse Langfristig, mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft  <u>KMFFk*:</u> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) Langfristig, mittelräumig, mäßig negativ = erheblich nachteilig	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich (M3 und M4) M3: Anlagebedingte Veränderungen werden durch Unterhaltung langfristig aufrechterhalten Auswirkungen von M3 und M4 überlagern sich räumlich

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Betriebsbedingte Flächen- inanspruchnahme sublitoraler Weichböden	Einsaugung/Verletzung von Fischen und Fischlaich, Vergrämung der Fische, Funktionsverlust als Nahrungsgrund durch Unterhaltungsbaggerungen auf ca. 25 ha Fläche, ca. 50.000 m³/Jahr Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig	-	
	Betriebsbedingte Schallimmissionen durch Schiffsverkehr (inkl. visuelle Effekte und Erschütterung/ Vibrationen)	Vergrämung der Fische durch Baggerschiff Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittel- bis großräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	Vergrämung der Fische durch LNG- Tanker und Schlepper (Umschlag ca. 75 Schiffe pro Jahr) langfristig (wiederkehrend), mittel- bis großräumig = unerheblich nachteilig	
	Betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung und Überdeckung von Fischlaich durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material während der Unterhaltungs- baggerungen Auf die weiteren Ausführungen zum baubedingten Eintrag von Sedimenten / erhöhte Wassertrübung wird verwiesen.	-	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Betriebsbedingte Raumaufhellung/ Blendung	Baggerungen erfolgen im Wesentlichen zur Tagzeit = keine Auswirkungen	Auswirkungen unwahrscheinlich	M4: Wirkungen überlagern sich mit Wirkungen von M6 (Beleuchtung FSRU)
	Betriebsbedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittel- bis großräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft <u>Hinweis:</u> Keine ökotoxischen Wirkungen zu erwarten, da vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente. Vor den Baggerungen Analysen gemäß (GÜBAK) zum Schadstoffgehalt	-	

Das **Makrozoobenthos** umfasst alle Wirbellosenarten, die im und auf dem Meeresboden siedeln und üblicherweise mit einem 1 mm-Sieb erfasst werden. Die Larven des Makrozoobenthos werden aufgrund ihrer zumeist pelagischen Lebensweise im Rahmen des Schutzgutes Zooplankton betrachtet. Die Vorhabenwirkungen „Bau- und betriebsbedingte Raumaufhellung/Blendung“ sind für das Schutzgut Makrozoobenthos nicht relevant, da durch sie keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Hinweis: Für die finale (räumlich detaillierte) Auswirkungsprognose stehen noch die Ergebnisse der Bestandserfassung aus dem Jahr 2022 aus. Die Bestandserfassung 2021 ist abgeschlossen und im Ergebnisbericht dargestellt (BioConsult 2021). Aus den Ergebnissen der SideScan-Untersuchungen 2021 und 2022 und der MZB-Bestandserfassung 2021 wurde das KMFFk\*-Biotop (§ 30-Biotop) abgegrenzt (BioConsult 2022). Eine Überprüfung der Abgrenzung anhand der Benthosdaten 2022 steht noch aus.

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
Tiere – Teil Makrozoobenthos	Baubedingte Flächeninanspruch- nahme sublitoraler Weichböden	<p><u>Weichböden</u>: Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen auf ca. 41 ha, Regeneration beginnt nach Abschluss der Baggerungen Mittelfristig, lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig</p> <p><u>KMFFk*</u>: Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen auf ca. 8,5 ha, Verlust von Hartsubstrat als Siedlungsgrund für Epifauna (Umwandlung in Weichbodengemeinschaft) Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig</p>	<p><u>Weichböden</u>: Verlust von Lebensraum und Mortalität von Makrozoobenthos durch punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 KW Kurz- bis mittelfristig, lokal, mäßig negativ = unerheblich nachteilig</p> <p><u>KMFFk*</u>: Verlust von Hartsubstrat als Siedlungssubstrat für Epifauna führt zu graduellen Struktur- und Funktionsverlust (Umwandlung in Weichbodengemeinschaft) Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig</p>	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich M3+M4: Überlagerung mit den anlagebedingten hydromorphologischen Wirkungen
	Baubedingte Schallimmissionen, Erschütterung/Vibrationen durch Rammung und Montagearbeiten (inkl. Schiffsverkehr und visueller Effekte) sowie durch Baggerungen	Keine messbaren Auswirkungen im Gegensatz zu Rammungen	Vergrämung mobiler Arten, Verhaltensänderung und physiologischer Stress sessiler Arten, Störung der Nahrungsaufnahme v.a. durch Rammungen/Erschütterungen (Dalbensetzung über ca. 20 Rammtage in 5 KW) sensibler Arten (u.a. Anthozoa), keine strukturempfindlichen Gemeinschaften (z.B. Sabellaria) im Wirkraum vorhanden	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			Kurz- bis mittelfristig, mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	
	Baubedingter Eintrag von Sediment/ erhöhte Wasser- trübung	<p>Physiologische Schädigung/ Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material während der Baggerungen für ca. 10 KW.</p> <p>Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb</p>	<p>Physiologische Schädigung/Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Sedimentfreisetzungen während der Dalbensetzung sowie durch Schiffs- und Pontonverankerungen für ca. 5 KW</p> <p>Kurz- bis mittelfristig, lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 µg/l). Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Baubedingter Eintrag von flüssigen / festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment. Die Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment kann ökotoxische Schädigungen hervorrufen. Aus dem Trassenbereich liegen aktuelle Ergebnisse zu den Schadstoffgehalten im Sediment vor (NOWAK 2023). 5 Proben enthielten einen Feinkornanteil > 10% und gingen in eine Vollanalyse gemäß GÜBAK (inkl. ökotoxikologischer Tests) ein. In diesen Proben wurde für alle Stoffe der nach GÜBAK definierte R1-Wert eingehalten, was eine uneingeschränkte Umlagerung des Baggergutes ermöglicht (NOWAK 2023). Mit erhöhten Schadstoffimmissionen im Sediment und Auswirkungen auf	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		das Schutzgut Wasser ist somit nicht zu rechnen. Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	s. baubedingte Flächeninanspruchnahme	Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Struktur- und Funktionsverlust als Lebensraum durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben/Pfähle auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich (M4)
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen  Betrachtung inkl. vertäuter FSRU	<u>Weichböden:</u> Graduelle Veränderung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft durch Kaskadeneffekte: vertiefte Gewässersohle, lokal geringfügig veränderte Strömung, veränderte Sedimentation/Erosion, Ausbildung von Böschungsbereichen  <u>KMFFk*:</u> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden)	<u>Weichböden:</u> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions- und Sedimentations- prozesse Langfristig, mittlräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft  <u>KMFFk*:</u> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden)	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich (M3 und M4) M3: Anlagebedingte Veränderungen werden durch Unterhaltung langfristig aufrechterhalten Auswirkungen von M3 und M4 überlagern sich räumlich



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, stark negativ = erheblich nachteilig	Langfristig, mittelräumig, stark negativ = erheblich nachteilig	
	Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen auf ca. 25 ha (ca. 50.000 m³/Jahr). Struktur- und Funktionsverluste durch wiederholte Baggerungen bevor Regeneration vollständig erfolgt Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	-	M3: Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich
	Betriebsbedingte Schallimmissionen durch Schiffsverkehr (inkl. visuelle Effekte und Erschütterung/ Vibrationen)	Keine messbaren Auswirkungen auf das Makrozoobenthos zu erwarten Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittel- bis großräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft	Keine messbaren Auswirkungen auf das Makrozoobenthos zu erwarten Langfristig (wiederkehrend, im Durchschnitt Umschlag von 75 LNG-Tankern pro Jahr), mittel- bis großräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft	
	Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung/ Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material durch Unterhaltungsbaggerungen. Auf die weiteren Ausführungen zum baubedingten Eintrag von	-	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Sedimenten / erhöhte Wassertrübung wird verwiesen. Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Betriebsbedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft <u>Hinweis:</u> Keine ökotoxischen Wirkungen zu erwarten, da vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente, Messungen vorab der Baggerungen durchzuführen (GÜBAK)	-	
<p>Das <b>Zooplankton</b> umfasst sowohl Arten, die ihren gesamten Entwicklungszyklus in der Wassersäule (Pelagial) verbringen (Holoplankton) als auch Arten, die nur einen Teil (Larvalphase) in der Wassersäule verbringen und danach zum Bodenleben übergehen (Meroplankton). Innerhalb des WHG-Verfahrens sind nur die Wirkpfade „Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung“, „Bau- und betriebsbedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen“ sowie „Flächeninanspruchnahme“ relevant.</p>				
Tiere – Teil Zooplankton	Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung durch Baggerung für ca. 10 KW Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme	Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung durch Dalbensetzung und Verankerung Bauschiffe/Pontons für ca. 5 KW Kurzfristig, mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 µg/l).                      Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>		
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	-	Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Wassersäule durch Anleger (Dalben) Langfristig, lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung/ Beeinträchtigung filternder/sensitiver Arten durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material durch Unterhaltungsbaggerung Auf die weiteren Ausführungen zum baubedingten Eintrag von Sedimenten / erhöhte Wassertrübung wird verwiesen. Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	-	
	Betriebsbedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittel- bis großräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft Hinweis: Keine ökotoxischen Wirkungen zu erwarten, da vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente, Messungen vorab der Baggerungen durchzuführen (GÜBAK)	-	
Zu den betrachtungsrelevanten <b>marinen Säugern</b> zählen im Wirkraum der Seehund, die Kegelrobbe und der Schweinswal Hinweis: die Karten zu den Bestandsdaten Seehund und Kegelrobbe stellen den aktuell verfügbaren Datenstand (Mai 2023) dar.				

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
Tiere – Teil Marine Säugetiere	Baubedingte Flächeninanspruch- nahme (seeseitig) durch Bagger- und Bauschiffe	Überlagerung der Wirkungen mit den großräumigeren baubedingten Lärmimmissionen (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Überlagerung der Wirkungen mit den großräumigeren baubedingten Lärmimmissionen (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	
	Baubedingte Schallimmissionen sowie baubedingte Erschütterung / Vibration	<p>Baubedingte Schallemissionen gehen als Luft- und Unterwasserschall vom Bagger Schiff und den Baggerarbeiten für ca. 10 KW aus. Für Meeressäuger ist ein Meidungsabstand von max. 400 m anzunehmen (Thomsen et al. 2006, Diederichs et al. 2010). Durch den Schiffsverkehr im Jadefahrwasser besteht allerdings eine Vorbelastung, von gewissen Gewöhnungseffekten ist auszugehen.</p> <p>Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig</p>	<p>Baubedingte auswirkungsrelevante Schallemissionen entstehen hauptsächlich durch Rammarbeiten (ca. 3 Stunden pro Dalbe, 10 Dalben), nachrangig durch Baustellenverkehr (Wasserfahrzeuge). Für Robben an den Liegeplätzen ist der Luftschall relevant, sonst für alle Meeressäuger vor allem der Unterwasserschall. Störungen von Robben an Liegeplätzen sind aufgrund der Entfernung von min. 4 km auszuschließen Störungen von Schweinswalen durch UW-Rammschall sind, in Anlehnung an das Schallschutzkonzept des BMU (2013) ab 140 dB SEL zu erwarten, Robben reagieren in der Tendenz weniger empfindlich auf Unterwasserschall. Ausgehend von Pfählen mit 4,5 m Durchmesser (worst case) und einer Rammenergie 1800 kJ (worst case) werden in MBBM (2023)</p>	M4: Berücksichtigung Minderungsmaßnahmen

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<p>Schalldruckpegel von SEL = 175 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s und Lpeak von 199 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s prognostiziert (ohne Minderungsmaßnahmen).</p> <p>Impulshafte Schallereignisse mit einem breitbandigen Einzelereignis-Schalldruck oberhalb von 164 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s, verbunden mit einem Spitzenpegel von 199 dB re 1µPa können zudem Hörschwellenverschiebungen bei Schweinswalen auslösen. Im Schallschutzkonzept ist demzufolge ein Grenzwert von einem Schallereignispegel von 160 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel von 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung zur Schallquelle festgelegt.</p> <p>Ohne Minderungsmaßnahmen sind somit neben weiträumigen Flucht- und Meidungsverhalten auch Schädigungen nicht auszuschließen.</p> <p>Von IMDC (2023) wurde ein Lärmminderungskonzept erarbeitet, welches die Minderungsmöglichkeiten für die baubedingten Lärmimmissionen prüft und darlegt. Demnach sollen folgende Lärmminderungs- bzw. Schutzmaßnahmen ergriffen werden:</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> <li>• Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>• Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>• Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> <li>• Überwachung durch Umweltbaubegleitung</li> </ul> <p>Kurzfristig (ca. 5 KW), großräumig, mäßig negativ = unerheblich nachteilig (bei Berücksichtigung der Lärminderungsmaßnahmen)</p>	
	Baubedingte visuelle Beunruhigung	Die baubedingte visuelle Beunruhigung ist für Meeressäuger nur im Nahbereich wirksam und von den weiterreichenden schallbedingten Auswirkungen überlagert. (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Die baubedingte visuelle Beunruhigung ist für Meeressäuger nur im Nahbereich wirksam und von den weiterreichenden schallbedingten Auswirkungen überlagert. (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	
	Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Zusätzliche baubedingte Wassertrübung durch Baggerarbeiten über ca. 10 KW ist vor dem Hintergrund der	Der Eintrag von Sediment wird bei dieser Maßnahme als sehr gering eingeschätzt und daher nicht weiter bewertet.	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>natürlicherweise starken Trübung im Jadeästuar zu sehen (Gezeitenbereich). Die Meeressäuger sind durch vorwiegend nicht-visuelle Nahrungssuche an diese Vorbelastung angepasst. Der Verlust an Nahrungsorganismen durch Abtrag von Sediment und lokale Überdeckung ist in Relation zum umgebenden Nahrungshabitat gering.                      Kurzfristig, mittlräumig, keine Veränderung                      = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>		
	<p>Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)</p>	<p>-</p>	<p>Der anlagebedingte Habitatverlust durch die Grundflächen der Dalben und den Kolkschutz um die Dalben ist in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum (optionales Streif- und Nahrungsgebiet) vernachlässigbar gering.                      Hinsichtlich des Kolkschutzes ist anzumerken, dass dieser ggf. eine gewisse Attraktivität für Nahrungsorganismen (insbesondere Fische) haben kann.                      Langfristig, lokal, keine Veränderung                      = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Betriebsbedingte Schallimmissionen	<p>Betriebsbedingte Schallemissionen gehen als Luft- und Unterwasserschall vom Baggerschiff und den Baggerarbeiten während der Unterhaltungsbaggerungen aus.</p> <p>Für Meeressäuger ist ein Meidungsabstand von max. 400 m anzunehmen (Thomsen et al. 2006, Diederichs et al. 2010).</p> <p>Durch den Schiffsverkehr im Jadedfahrwasser besteht allerdings eine Vorbelastung, von gewissen Gewöhnungseffekten ist auszugehen.</p> <p>Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>	-	
	Betriebsbedingte visuelle Beunruhigung	<p>Die betriebsbedingte visuelle Beunruhigung ist für Meeressäuger nur im Nahbereich wirksam und von den weiterreichenden schallbedingten Auswirkungen überlagert. (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)</p>	-	
	Betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	<p>Zusätzliche betriebsbedingte Wassertrübung (durch Unterhaltungsbaggerungen) ist vor dem Hintergrund der natürlicherweise starken Trübung</p>	-	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>im Jadeästuar zu sehen (Gezeitenbereich). Die Meeressäuger sind durch vorwiegend nicht-visuelle Nahrungssuche an diese Vorbelastung angepasst. Der Verlust an Nahrungsorganismen durch Abtrag von Sediment und lokale Überdeckung ist in Relation zum umgebenden Nahrungshabitat gering.</p> <p>Langfristig (wiederkehrend), mittlräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>		
Tiere - Teil Brutvögel	Schallimmissionen	<p>Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallemissionen werden für Brutvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der Vorhabenbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadedfahrwasser besteht (Gewöhnungseffekte).</p> <p>Kurzfristig (ca. 10 KW), aber wiederkehrend, mittlräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	<p>Für Brutvögel ist nur der Luftschall der Rammarbeiten relevant, weil dieser die Brutgebiete mit störenden Pegeln erreichen kann. Die Rammarbeiten finden außerhalb der Brutphase statt. Beginn ist für die KW 37 geplant. Dauer der Rammaßnahmen 20 Arbeitstage innerhalb von 5 KW.</p> <p>Kurzfristig (Rammen, ca. 20 Tage in 5 KW), großräumig, mäßig negative Veränderung</p> <p>= unerheblich nachteilig</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Raumaufhellung / Blendung	Bauarbeiten erfolgen im Wesentlichen zur Tagzeit = keine Auswirkungen		
Tiere - Teil Gastvögel	Schallimmissionen	<p>Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallemissionen werden für Gastvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der Vorhabenbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadedefahrwasser besteht (Gewöhnungseffekte).</p> <p>Kurzfristig (ca. 10 KW), aber wiederkehrend, mittlräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	<p>Für die im Wirkraum vorkommenden Gastvögel ist die von der Maßnahme ausgehende visuelle und akustische Störung relevant. Der Schallpegel liegt während der Rammarbeiten im Ufer- und Wattbereich bei bis zu 54 dB, sodass eine potenzielle Störung lärmempfindlicher Gastvögel vorliegt.</p> <p>Die Maßnahme wird einmalig durchgeführt und dauert nur kurz an (20 Rammtage innerhalb 5 KW), sodass Gastvögel kurzfristig auf umliegende Ufer- und Wattbereiche außerhalb etwaiger Störungen durch Baulärm ausweichen können.</p> <p>Kurzfristig (5 KW), großräumig, mäßig negative Veränderung = unerheblich nachteilig</p>	-
	Raumaufhellung / Blendung	Bauarbeiten erfolgen im Wesentlichen zur Tagzeit = keine Auswirkungen		
Tiere - Teil sonstige Fauna	Raumaufhellung / Blendung	-	Beleuchtung des Anlegers kann zu Anlockeffekten für Insekten und damit auch Fledermäusen führen.	Nach oben abstrahlendes Licht vermeiden / verringern, z.B. Verwendung von Full-Cut-Off-Leuchten, die kein

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			Die Beleuchtung der wasserseitigen Infrastruktur wird im Einklang mit den Sicherheitsanforderungen für Arbeitsschutz und Schiffsverkehr so minimal wie möglich gehalten.  Kurzfristig (5 KW), lokal, keine Veränderung = unerheblich nachteilig	Licht über die Horizontale abstrahlen  Drosseln der Lichtintensität während Hauptzugzeit
Pflanzen - Teil landseitige Biotope und Pflanzenarten einschl. besonderer Biotopschutz	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingter Abgase (Stickoxide), keine maßgebliche Betroffenheit stickstoffempfindlicher Biotope zu erwarten (keine Untersuchungen vorhanden), Kurzfristig (ca. 12 KW), mittelräumig, gering negativ = weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)		-
Im seeseitigen Untersuchungsraum kommen nach dem Kartierschlüssel für die niedersächsischen <b>Biotoptypen</b> (Drachenfels 2021) folgende Biotoptypen vor: KMFF = Meeresarme der äußeren Flussmündungen, KMFFk = Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill, KMFFk* = Meeresarme der äußeren Flussmündungen mit Grobsand/Kies/Schill in artenreicher Ausprägung (§ 30-Biotop), KWK = Küstenwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, KPK = Küstenwattprael, KMX = Sublitoral mit Muschelkultur KXX = Küstenschutzbauwerk (künstliches Hartsubstrat der Küsten- und Übergangsgewässer (KX)) Die Vorhabenwirkungen „Bau- und betriebsbedingte Raumaufhellung/Blendung“ sowie „Bau- und betriebsbedingte Schallimmissionen durch Schiffsverkehr (inkl. visuelle Effekte und Erschütterung/ Vibrationen)“ sind für das Schutzgut Pflanzen und Biotope nicht relevant, da durch sie keine Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Hinweis: Die Bestandskarten zu Salzwiesen, eulitoralem Seegras und Muschelbänken sowie Muschelkulturen (Saatmuschel-Kollektoren und Bodenkulturen) stellen den aktuell verfügbaren Datenstand dar (Januar 2023). Die Biotoptypenkarte stellt eine vorläufige Version dar, Abgleich Sedimenttypen aus SideScans mit Sedimentproben steht noch aus, Abgrenzung KMFFk* muss anhand der Benthosdaten 2022 überprüft werden				
Pflanzen – Teil seeseitige Biotope und Pflanzenarten einschl.	Baubedingte Flächeninanspruchnahme	<u>Pflanzen:</u> Für Phytoplankton nicht relevant, Seegras und Salzwiesen	<u>Pflanzen:</u> Für Phytoplankton nicht relevant, Seegras und Salzwiesen außerhalb	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung bzw.

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
besonderer Biotopschutz		außerhalb hydromorphol. Wirkraum), keine (nennenswerten) Vorkommen von Großalgen im Vorhabenbereich = keine Auswirkungen  <u>Biotope:</u> KMFF / KMFFK: Temporärer Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (Baggerungen) auf ca. 2,6 ha über ca. 10 KW  Mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>KMFFk*:</u> Dauerhafter gradueller Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (Baggerungen) auf ca. 8,5 ha, (Umwandlung Hartboden in Weichboden) Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	hydromorphol. Wirkraum), keine (nennenswerten) Vorkommen von Großalgen im Vorhabenbereich = keine Auswirkungen  <u>Biotope:</u> KMFF / KMFFK: punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 KW (die jeweils in Anspruch genommene Fläche wechselt je nach Bauabschnitt und betrifft jeweils nur einen kurzen Zeitraum) Kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>KMFFk*:</u> punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/ Pontons (Abstützung/ Verankerung), ggf. Verlust von Hartsubstraten Langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	Befreiung nach § 67 BNatSchG erforderlich (M3 und M4) M3+M4: Überlagerung mit den anlagebedingten hydromorphologischen Wirkungen
	Baubedingter Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung	<u>Phytoplankton:</u> Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung durch Baggerungen für ca. 10 KW	<u>Phytoplankton:</u> Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung (Dalbensetzung,	M3 und M4: Überlagerung mit anlagebedingten Veränderungen der Hydromorphologie

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>Kurzfristig, mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig</p> <p><u>Biotope:</u>                      KMFF / KMFFK / KMFFk*:                      Beeinträchtigung/Veränderung durch Sedimentation resuspendierter Sedimente durch Baggerungen für ca. 10 KW</p> <p>Kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig</p>	<p>Verankerung Bauschiffe/Pontons) für ca. 5 KW</p> <p>Kurzfristig, mittelräumig, sehr gering negativ = unerheblich nachteilig</p> <p><u>Biotope:</u>                      KMFF / KMFFK / KMFFk*:                      Beeinträchtigung/Veränderung durch Sedimentation resuspendierter Sedimente durch Dalbensetzung sowie Schiffs- und Pontonverankerungen für ca. 5 KW</p> <p>Kurzfristig, mittelräumig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>	
	<p>Baubedingter Eintrag von flüssigen / festen Schadstoffen</p>	<p><u>Pflanzen/Biotope:</u>                      Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Baggerung. Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10</math> % auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen</p>	<p><u>Pflanzen/Biotope:</u>                      Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Dalbensetzung sowie Verankerung Bauschiffe/Pontons</p> <p>Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten für Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.</p> <p>Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023).</p> <p>Kurzfristig, mittelräumig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>		
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	s. baubedingte Flächeninanspruchnahme	<p><u>Phytoplankton:</u>                      Sehr geringer Verlust von Lebensraum (Dalben), keine messbaren Auswirkungen</p> <p><u>Biotope:</u>                      KMFF / KMFFK / KMFFk*:</p>	Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung bzw. Befreiung nach § 67 BNatSchG erforderlich (M4)

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<p>100 % Struktur und Funktionsverlust von Biotopfläche durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m<sup>2</sup>), davon 80 m<sup>2</sup> innerhalb KMMFFk*</p> <p>100 % Struktur- und Funktionsverlust durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben (Umwandlung von KMFF / KMFFK / KMFFk* zu KXK) auf 3.820 m<sup>2</sup>, davon 1.650 m<sup>2</sup> in KMFFk*                      Langfristig, lokal, stark negativ                      = erheblich nachteilig</p>	
	<p>Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen</p>	<p><u>Phytoplankton:</u> keine Auswirkungen</p> <p><u>Biotope:</u> <u>KMFF / KMFFK:</u> Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie) durch Böschungsbildung (lokal Strömungsänderung) Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p> <p><u>KMFFk*:</u></p>	<p><u>Phytoplankton:</u> keine Auswirkungen</p> <p><u>Biotope:</u> <u>KMFF/ KMFFK:</u> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions- und Sedimentationsprozesse Langfristig, mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p> <p><u>KMFFk*:</u></p>	<p>M3: Anlagebedingte Veränderungen werden durch Unterhaltung langfristig aufrechterhalten                      Auswirkungen von M3 und M4 überlagern sich räumlich</p>



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgebewältigung
		Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie) durch Böschungsbildung (lokal Strömung) Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal, stark negativ = erheblich negativ	Gradueller Funktionsverlust des Biotops durch Übersandung der Hartsubstrate (Umwandlung zu KMFF) in der morphologischen Nachlaufschleppe Langfristig, mittelräumig, mäßig negativ = erheblich nachteilig	
	Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<u>Pflanzen:</u> für Phytoplankton nicht relevant, Seegras und Salzwiesen außerhalb hydromorphol. Wirkraum), keine (nennenswerten) Vorkommen von Großalgen im Vorhabenbereich = keine Auswirkungen  <u>Biotope:</u> KMFF / KMFFk: Temporärer Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (Unterhaltungsbaggerungen) auf ca. 25 ha, ca. 50.000 m³/Jahr  Langfristig (wiederkehrend), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig	-	
	Betriebsbedingter Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung	<u>Phytoplankton:</u> Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung durch Unterhaltungsbaggerung.	-	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>Biotop:</u> <u>KMFF / KMFFK:</u> Beeinträchtigung/Veränderung durch Sedimentation resuspendierter Sedimente. Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Betriebsbedingter Eintrag von festen/ flüssigen Stoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittel- bis großräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig Keine ökotoxischen Wirkungen zu erwarten, da vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente, Messungen vorab der Baggerungen durchzuführen (GÜBAK)	-	
Biologische Vielfalt	s. Tiere und Pflanzen	s. Tiere und Pflanzen	s. Tiere und Pflanzen	s. Tiere und Pflanzen
Fläche	Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Neue Flächeninanspruchnahme seeseitig in einem Bereich für hafenauffine Nutzung, daher als	Neue Flächeninanspruchnahme seeseitig in einem Bereich für hafenauffine Nutzung, daher als	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Flächenentzug für anderweitige Nutzungen zu werten Langfristig, kleinräumig, neutral = weder nachteilig noch vorteilhaft	Flächenentzug für anderweitige Nutzungen zu werten Langfristig, lokal, neutral = weder nachteilig noch vorteilhaft	
Boden	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingter Abgase (Stickoxide), keine maßgebliche Betroffenheit stickstoffempfindlicher Biotope zu erwarten (keine Untersuchungen vorhanden), Kurzfristig (ca. 12 KW), mittelräumig, gering negativ = weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)		
<p>Das <b>Schutzgut Wasser</b> berücksichtigt sowohl das Grundwasser als auch das Oberflächenwasser. Letzteres setzt sich seeseitig aus den Teilkomponenten Hydrologie (Tidegeschehen, Seegang, Wasserstand, Strömung), Morphologie/Sedimente und Hydrochemie (Wasserbeschaffenheit mit Salzgehalt, Sauerstoffgehalt, Schwebstoffen, Nährstoffen, Schadstoffe) zusammen.</p> <p>Betrachtungsrelevant sind im Zusammenhang mit dem Vorhaben die Wirkungen durch die Flächeninanspruchnahme, den Eintrag von Sediment/erhöhte Resuspension, Eintrag von festen/flüssigen Schadstoffen und die Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen.</p> <p>Grundsätzlich ist das Vorhaben nicht geeignet, die großräumige Hydrologie zu verändern; hier sind lediglich kleinräumig Veränderungen der Strömungsmuster zu erwarten. Vorhabenwirkungen durch Schallimmissionen sowie Raumaufhellung sind für das Schutzgut Wasser nicht betrachtungsrelevant.</p> <p><u>Hinweis:</u> Die Bestandskarten zu Sedimenten (abgeleitet aus den Ergebnissen der SideScans 2021 und 2022) stellen eine vorläufige Version dar, da ein Abgleich der SideScans und der Sedimente aus der Bestandserfassung 2022 noch aussteht.</p>				
Wasser - Grundwasser	Flächeninanspruchnahme	-	Beeinflussung von Grundwasserleitern durch Dalbensetzung sind nach jetzigem Kenntnisstand nicht zu erwarten	
Wasser – Oberflächenwasser seeseitig	Baubedingte Flächeninanspruchnahme	<u>Morphologie/Sedimente:</u> Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Abtrag Gewässerboden	<u>Morphologie/Sedimente:</u> Punktueller Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5	M3 und M4: Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		(Baggerung) auf vorläufig ca. 41 ha über ca. 10 KW Kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>KMFFk*:</u> Baubedingte Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Abtrag Gewässerboden (Baggerung), Entnahme von Hartsubstrat auf ca. 8,5 ha Langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	KW (die jeweils in Anspruch genommene Fläche wechselt je nach Bauabschnitt und betrifft jeweils nur einen kurzen Zeitraum) Kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, sehr gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>KMFFk*:</u> Punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/ Pontons (Abstützung/ Verankerung), ggf. Verlust von Hartsubstraten Langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig	M3 und M4: Überlagerung mit anlagebedingten Veränderungen der Hydromorphologie
	Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<u>Hydrochemie:</u> Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension/Ablagerung von Sediment durch Baggerungen über 10 KW Kurzfristig, mittlräumig, sehr gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>Morphologie/Sedimente:</u> Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Ablagerung resuspendierter	<u>Hydrochemie:</u> Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/ Abankerung Bauschiffe/Pontons) kurz- bis mittelfristig, mittlräumig, Veränderung 0 = weder nachteilig noch vorteilhaft	M3 und M4: Überlagerung mit anlagebedingten Veränderungen der Hydromorphologie

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>Sedimente durch Baggerungen über 10 KW</p> <p>Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 µg/l).</p> <p>Kurzfristig, mittlräumig, sehr gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	<p>Baubedingter Eintrag von festen / flüssigen Stoffen</p>	<p><u>Hydrochemie/Sedimente:</u>                      Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Baggerung                      Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10</math> % auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023).                      Abgeleitet aus Bestandsdaten für Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.                      Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von</p>	<p><u>Hydrochemie/Sedimente:</u>                      Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/ Abankerung Bauschiffe/Pontons)</p> <p>Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023). Kurzfristig, mittlräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig		
	Anlagebedingte Flächeinanspruchnahme	s. baubedingte Flächeninanspruchnahme	<u>Morphologie/Sedimente:</u> 100 % Struktur und Funktionsverlust durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk*  100 % Struktur- und Funktionsverlust durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	M4: Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich
	Anlagebedingte Veränderung hydro-morphologischer Kenngrößen	<u>Morphologie/Hydrologie:</u> Veränderungen der Morphologie durch Ausbildung von Böschungsbereichen in den Randbereichen einiger Baggerbereiche, graduelle Veränderungen der Strömungsmuster in den vertieften Baggerbereichen (Liegewanne und Zufahrt)	<u>Hydrologie:</u> Veränderung Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserstände durch Anleger und vertäute FSRU Langfristig, lokal bis mittlräumig, sehr gering bis gering negativ = unerheblich nachteilig  <u>Morphologie/Sedimente:</u>	M4: Folgenbewältigung im Rahmen der Eingriffsregelung erforderlich M3: Anlagebedingte Veränderungen werden durch Unterhaltung langfristig aufrechterhalten Auswirkungen von M3 und M4 überlagern sich räumlich

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal bis mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	Überprägung des Meeresbodens, Veränderung der Sedimente Übersandung der Hartsubstrate im KMFFk*-Biotop Langfristig, mittelräumig, mäßig negativ = erheblich nachteilig	
	Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme	<u>Morphologie/Hydrologie:</u> Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Abtrag Gewässerboden (Unterhaltungsbaggerung) auf ca. 25 ha, ca. 50.000 m³/Jahr Langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig (KMFFk*-Biotop bereits durch Initialbaggerung in KMFF umgewandelt)	-	



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	Betriebsbedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<p><u>Hydrochemie:</u>                      Veränderung des                      Schwebstoffgehaltes durch                      Resuspension/Ablagerung von                      Sediment durch Baggerungen                      Langfristig (wiederkehrend),                      mittelräumig, sehr gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p> <p><u>Morphologie/Sedimente:</u>                      Veränderung der Morphologie                      und Sedimentzusammensetzung                      durch Ablagerung resuspendierter                      Sedimente                      Langfristig (wiederkehrend durch                      Unterhaltung), mittelräumig, sehr                      gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p> <p>Auf die weiteren Ausführungen                      zum baubedingten Eintrag von                      Sedimenten / erhöhte                      Wassertrübung wird verwiesen.</p>	-	
	Betriebsbedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	<p>Ökotoxische Schädigung durch                      Freisetzung von Schadstoffen                      Langfristig (wiederkehrend durch                      Unterhaltung), mittel- bis                      großräumig, gering negativ                      = unerheblich nachteilig</p> <p><u>Hinweis:</u> Keine ökotoxischen                      Wirkungen zu erwarten, da</p>	-	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente, vor den Baggerungen Analysen gemäß (GÜBAK) zum Schadstoffgehalt		
Klima und Luft	Flächeninanspruchnahme	-	Verlust von Wasserfläche durch Dalbensetzung, damit Verlust von Biotopen mit klimatischer Ausgleichsfunktion Dauerhaft, punktuell (Bagatelle) = unerheblich nachteilig	
	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingte Abgase (Stickoxide) durch Bauschiffe Kurzfristig (ca. 12 KW), mittlräumig, gering negativ = weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)		
Landschaft	Flächeninanspruchnahme	Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baggerschiffen und Baustellenfahrzeugen geprägt. Liegewanne an sich ist für das Landschaftsbild irrelevant aufgrund des bereits industriell geprägten Charakters des Landschaftsbildes. = weder nachteilig noch vorteilhaft	Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baustellenfahrzeugen geprägt. Der FSRU-Anleger wird langfristig im bereits industriell geprägten Landschaftsbild erscheinen. = weder nachteilig noch vorteilhaft	
Kultur- und Sachgüter	Flächeninanspruchnahme	Keine direkte Flächeninanspruchnahme von Muschelkulturen. <u>Hinweis:</u> Indirekte Auswirkungen bisher noch nicht einschätzbar.	Keine direkte Flächeninanspruchnahme von Muschelkulturen. <u>Hinweis:</u> Indirekte Auswirkungen bisher noch nicht einschätzbar.	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Die Bedeutung des Vorhabens für die Krabbenfischerei ist zu prüfen.	Die Bedeutung des Vorhabens für die Krabbenfischerei ist zu prüfen.	
<b>Belange des Gebietsschutzes</b>				
FFH-Gebiet „Teichfledermaushabitat e im Raum Wilhelmshaven“ (DE 2312-331)	Licht-, Schall- und Luftimmissionen	Das Gebiet ist mind. 6,5 km von den Emissionsquellen entfernt. In dieser Entfernung sind keine wesentlichen vom FSRU oder der damit verbundenen Baustelle einhergehenden Emissionen vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ist ausgeschlossen.		
EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210- 401)	Licht-, Schall- und Luftimmissionen	Das Gebiet ist ca. 2,5 km von den Emissionsquellen entfernt. In dieser Entfernung sind keine wesentlichen von der FSRU oder der damit verbundenen Baustelle einhergehenden Emissionen vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ist ausgeschlossen.		
EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden Süd“ (DE2414-431)	Licht-, Schall- und Luftimmissionen	Das Gebiet ist ca. 2 km von den Emissionsquellen entfernt. In dieser Entfernung sind keine wesentlichen von der FSRU oder der damit verbundenen Baustelle einhergehenden Emissionen vorhanden. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ist ausgeschlossen.		
EU-Vogelschutzgebiet „Voslapper Groden Nord“ (V 62)	Licht- und Schallimmissionen, Erschütterung / Vibration	keine Durch das Vorhaben kommt es zu keiner direkten Flächeninanspruchnahme des EU-Vogelschutzgebietes für die wertgebenden Vogelarten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>),</li> <li>• Tüpfelsumpfhuhn (<i>Porzana porzana</i>),</li> <li>• Blaukehlchen (<i>Luscinia svecica</i>),</li> <li>• Wasserralle (<i>Rallus aquaticus</i>),</li> <li>• Schilfrohrsänger (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>) und</li> <li>• Rohrschwirl (<i>Locustella luscinioides</i>).</li> </ul>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>Für Vögel ist nur der Luftschall der Rammarbeiten relevant, weil dieser die Brutgebiete mit störenden Pegeln erreichen kann. Die Rammarbeiten finden außerhalb der Brutphase statt und sind ab KW 37 geplant. Dauer der Rammaßnahmen 20 Rammtage innerhalb 5 KW.</p> <p>Der Schall reicht mit ca. 58 dB in das Gebiet hinein, jedoch werden im zentralen Schutzgebiet kritische Schallpegel deutlich unterschritten (&lt; 47 dB).</p> <p>Die wertgebenden Vogelarten sowie deren Hauptlebensräume werden nicht beeinträchtigt.</p> <p>Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ist ausgeschlossen.</p> <p>Grundsätzlich ist zudem zu beachten, dass es sich beim Rammschall im Unterschied zu dem von Garniel et al. (2010) behandelten Straßenlärm nicht um Dauerschall handelt (ggf. verminderte Auswirkung).</p> <p>Kurzfristig (Rammen, ca. 20 Rammtage in 5 KW), großräumig = unerheblich nachteilig</p> <p>Relevante Wirkungen von Lichtimmissionen und Erschütterung/Vibration wirken zum jetzigen Planungsstand nicht in das Schutzgebiet hinein.</p>		
<p>FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301)</p>	<p>Alle Wirkungen analog zum Schutzgut Wasser sowie Tiere und Pflanzen seeseitig (im Wesentlichen Unterwasserschall)</p>	<p>Relevante Wirkungen durch Baggerbetrieb (Schall, visuelle Effekte), erhöhte Trübung und hydromorphol. Änderungen reichen nicht in das FFH-Gebiet hinein, maßgebliche Bestandteile außerhalb ebenfalls nicht negativ betroffen, Erhaltungsziele nicht beeinträchtigt.</p>	<p>Schädigungen wertbestimmender Fischarten und Meeressäuger durch Rammschall möglich, jedoch letale Schädigungen vermeidbar = Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen unter Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen auszuschließen.</p> <p>Die vorgesehenen Minderungs- und Schutzmaßnahmen sind:</p>	<p>M4: Berücksichtigung Minderungsmaßnahmen</p>

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> <li>• Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>• Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>• Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> <li>• Überwachung durch Umweltbaubegleitung</li> </ul>	
<b>Belange des Artenschutzes</b>				
Schweinswal	Schallimmissionen	Störungen durch Baggerbetrieb (Schall, visuelle Effekte) und erhöhte Trübung können zu Meidungen im Umfeld des Vorhabens führen, sind aber nicht geeignet, artenschutzrechtliche Verbotstatbestände (hier insbesondere Störungsverbot) auszulösen.	Schädigungen und Störungen von Schweinswalen durch Rammschall möglich, Schädigungen oder gar Tötungen von Schweinswalen durch geeignete Maßnahmen vermeidbar. Selbiges gilt für die bauzeitlichen Störungen. Die Grenzwerte des Schallschutzkonzeptes sind einzuhalten. Die vorgesehenen Minderungs- und Schutzmaßnahmen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> </ul>	M4: Berücksichtigung Minderungsmaßnahmen

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>• Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>• Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> </ul> <p>Überwachung durch Umweltbaubegleitung</p>	
Brutvögel / Gastvögel	Schallimmissionen	<p>Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallemissionen werden für Brutvögel und Gastvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der Vorhabenbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadedefahrtwasser besteht (Gewöhnungseffekte).</p> <p>Kurzfristig (ca. 10 KW), aber wiederkehrend, mittlräumig, keine Veränderung                      = weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	<p>Für <u>Brutvögel</u> ist nur der Luftschall der Rammarbeiten relevant, weil dieser die Brutgebiete mit störenden Pegeln erreichen kann. Die Rammarbeiten finden außerhalb der Brutzeit statt. Beginn ist ab KW 37 geplant. Dauer der Rammaßnahmen ca. 20 Arbeitstage innerhalb von 5 KW. Störungen durch die Rammarbeiten sind nicht geeignet, artenschutzrechtliche Verbotstatbestände auszulösen.</p> <p>Potenziell im Ufer- und Wattbereich vorkommende <u>Gastvögel</u> könnten durch die Rammarbeiten (nicht erheblich) beeinträchtigt werden. Die Maßnahme ist temporär,</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			<p>sodass etwaige Rastvögel kurzfristig in umliegende Ufer- und Wattbereiche ausweichen können.</p> <p>Störungen durch die Rammarbeiten sind nicht geeignet, artenschutzrechtliche Verbotstatbestände auszulösen.</p> <p>Kurzfristig (Rammen, ca. 20 Rammtage), großräumig, mäßig negative Veränderung</p> <p>= unerheblich nachteilig</p>	
<p><b>Belange der WRRL</b></p> <p>Für die WRRL wird die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Umweltzielen der WRRL (Zielerreichungsgebot = Erreichen des guten ökologischen Zustands und des guten chemischen Zustands, Verschlechterungsverbot = Vermeiden einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands, Phasing-out-Verpflichtung = Einstellung der Einleitungen, Emissionen oder Verluste prioritär gefährlicher Stoffe) betrachtet. Die phasing-out-Verpflichtung ist bislang nicht in deutsches Recht umgesetzt und nach Ansicht des BVerwG nicht nachvollziehbar, weil die Vorgaben seitens der EU fehlen. Eine Betrachtung erfolgt daher nicht.</p> <p>Eine Verschlechterung des biologischen Zustands ist festzustellen, wenn der Zustand einer biologischen QK sich um eine Klasse (Klassen: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) verschlechtert bzw. eine QK, die sich bereits in der schlechtesten Klasse befindet weiter verschlechtert wird. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist zudem festzustellen, wenn die UQN einer chemischen Qualitätskomponente nach Anlage 6 OGewV (flussgebietsspezifische Schadstoffe) überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist festzustellen, wenn die UQN eines Parameters der Anlage 8 OGewV überschritten wird oder bei bereits überschrittener UQN eine messbare Erhöhung der Belastung prognostiziert wird.</p> <p>Grundwasser ist nicht betroffen. Innerhalb der Oberflächenwasserkörper (OWK) ist nur der OWK „Jadebusen und angrenzende Küstengewässer“ mit einer Fläche von 407 km<sup>2</sup> (= 407.000.000 m<sup>2</sup>) betrachtungsrelevant. Hier sind die biologischen QK Phytoplankton, Angiospermen und Makrophyten, benthische wirbellose Fauna (MZB), die unterstützenden Qualitätskomponenten (QK) sowie die chemischen QK nach Anlage 8 der OGewV (2011) zu betrachten. Die unterstützenden QK (Morphologie, Tideregime, Sichttiefe, Temperatur, Sauerstoffhaushalt, Salzgehalt, Nährstoffverhältnisse, flussgebietsspezifische</p>				

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
<p>Schadstoffe) bilden den Rahmen für die Entwicklung der biologischen und chemischen QK. Die Betrachtung der unterstützenden QK erfolgt in dieser Tabelle innerhalb der biologischen und chemischen QK. Das Vorhaben ist nicht geeignet, das Tideregime und den Salzgehalt zu beeinträchtigen, weshalb diese Faktoren nicht bewertet werden.</p> <p>Die Handlungsanweisung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser zum Verschlechterungsverbot (LAWA 2017) sowie der Leitfaden zur Berücksichtigung der WRRL bei der Vorhabenzulassung in Bundeswasserstraßen (BMVI 2019) bilden die Grundlage für das methodische Vorgehen für den WRRL-Fachbeitrag.</p> <p>Bezugspunkt der Bewertung ist die repräsentative Messstelle <u>Relevant: sind nur solche Auswirkungen, die zu mess- und beobachtbaren Zustandsveränderungen an den repräsentativen Messstellen führen.</u> In der Auswirkungsprognose wird daher stets auch auf die Messstellen abgestellt.</p> <p>Die Wirkfaktoren „Raumaufhellung/Blendung“ sowie „Schallimmissionen“ werden in dieser Tabelle nicht berücksichtigt, da sie die Parameter, die für die Bewertung der biologischen QK zu betrachten sind, nicht beeinflussen.</p>				
<p>Biologische Qualitätskomponente Phytoplankton Bewertung anhand Chlorophyll a- Konzentration Ist-Zustand: mäßig</p>	<p>Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten / Nährstoffen/ Schadstoffen /</p>	<p>Beeinträchtigung durch Lichtlimitierung oder erhöhte Mortalität infolge bau- und betriebsbedingt erhöhter Trübung (Resuspension von Sediment) durch die Baggerarbeiten. Kleinräumig, kurzfristig (betriebsbedingt jedoch wiederkehrend) Schädigung von Zellen durch Eintrag von Schadstoffen in die Wassersäule durch Baggerungen sowie vermehrtes Zellwachstum durch Eintrag von Nährstoffen sind nach derzeitigem Kenntnisstand zu vernachlässigen. Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Feb. 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10\%</math> auf und wurden auf</p>	<p>Beeinträchtigung durch Lichtlimitierung oder erhöhte Mortalität infolge baubedingt erhöhter Trübung (Dalbensetzung, Schiffs- und Pontonverankerungen). Freisetzung Nähr- und Schadstoffe sehr kleinräumig und temporär Messstellen liegen deutlich abseits. Veränderung insgesamt nicht mess- und beobachtbar. S.a. Aussagen zur Maßnahme 3</p>	<p>Voraussichtliche kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot (s. Hinweise)</p>



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen sind ebenfalls nicht zu erwarten, da Schadstoffgehalte voraussichtlich gering (s.o.) bzw. vornehmlich Baggerung frisch eingetriebener Sedimente (Unterhaltung) erfolgen.</p> <p>Beeinträchtigungen sind in Bezug auf das Wasservolumen des OWK lokal und temporär, aber wiederkehrend (Unterhaltung) Messstellen liegen deutlich abseits des Vorhabenbereiches, sodass Veränderung im Hinblick auf die Chlorophyll-a-Konzentration insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein werden.</p>		
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	-	Geringer Lebensraumverlust durch Anleger (Dalben) und vertäute FSRU	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
			Veränderung insgesamt nicht mess- und beobachtbar.	
Biologische Qualitätskomponente Angiospermen und Makrophyten Ist-Zustand: mäßig Großalgen: mäßig Seegras: schlecht Salzwiesen: sehr gut	Anlagebedingte Veränderungen der Hydromorphologie	-	-	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot
Biologische Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna (MZB) Bewertung der <u>Weichbodenfauna</u> anhand M-AMBI-Verfahren (Artenzahl, Diversität und Abundanzanteil Arten aus fünf Sensitivitätsgruppen) Ist-Zustand: gut	Bau- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme	Bau- und betriebsbedingte Defaunierung des Meeresbodens durch Initialbaggerung auf vorläufig ca. 41 ha und durch anschließende Unterhaltungsbaggerungen auf ca. 25 ha, davon Initialbaggerung auf vorläufig ca. 8,5 ha innerhalb des KMFFk*-Biotops (dort veränderte Besiedlung durch Entnahme oberflächlich anstehender Hartsubstrate, Umwandlung in Weichbodengemeinschaft)  Kleinräumig, kurzfristig (betriebsbedingt jedoch durch Unterhaltung wiederkehrend), bei	Baubedingte Defaunierung/ Mortalität durch punktuelle Beanspruchung Meeresboden (Abstützung/ Verankerung Bauschiffe/ Pontons), z.T. innerhalb des KMFFk*-Biotops Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt eine Regeneration des MZB, innerhalb des KMFFk*-Biotops wird sich durch den Verlust von Hartsubstraten eine Weichbodengemeinschaft einstellen  Kleinräumig, kurz- bis mittelfristig, Messstellen für das MZB liegen außerhalb aller Wirkräume, so dass	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>frequenter (1–2-mal jährlich) Unterhaltung Einstellung einer leicht gestörten Besiedlungsstruktur</p> <p>Messstellen für das MZB liegen außerhalb aller Wirkräume, so dass eine Veränderung insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein wird.</p> <p>Abgeleitet aus den Untersuchungen zum LNG-UNIPER zeigte der Vergleich von Weichboden-Stationen zu Hartboden-Stationen (KMFFk*-Biotop) keine abweichende Klassen-Bewertung durch den M-AMBI, sodass durch den Verlust von Hartboden auch lokal kein Klassensprung zu erwarten ist.</p>	<p>eine Veränderung insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein wird.</p> <p>Abgeleitet aus den Untersuchungen zum LNG-UNIPER zeigte der Vergleich von Weichboden-Stationen zu Hartboden-Stationen (KMFFk*-Biotop) keine abweichende Bewertung durch M-AMBI</p>	
	<p>Bau- und betriebsbedingter Eintrag von Sedimenten / Nährstoffen/ Schadstoffen /</p>	<p>Bau- und betriebsbedingte physiologische Schädigung / Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material infolge der Initial- und Unterhaltungsbaggerungen</p> <p>Vor dem Hintergrund der natürlicherweise hohen Trübung in der Jade, der geringen Nähr- und Schadstoffgehalte in den Sedimenten und kleinräumigen</p>	<p>Baubedingte physiologische Schädigung / Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Dalbensetzung sowie Schiffs- und Pontonverankerungen.</p> <p>Kleinräumig, kurzfristig, Messstellen liegen deutlich abseits, sodass Veränderungen insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein werden</p>	<p>Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot</p>

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>(&lt;1% des OWK) und temporären (aber wiederkehrenden) Beeinträchtigung durch die Baggerungen, werden die Auswirkungen als gering eingeschätzt</p> <p>Die relevanten Messstellen liegen deutlich abseits des Vorhabens, sodass Veränderungen insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein werden</p> <p>Auf die Ausführungen zum Phytoplankton wird verwiesen.</p>		
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	s. bau- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme	<p>Verlust von Lebensraum durch den Anleger und PLEMs auf ca. 262,4 m<sup>2</sup>, davon 217,4 m<sup>2</sup> innerhalb des KMFFk*- Biotops (Hartboden)</p> <p>Verlust von Lebensraum durch Einbringen von Kolkschutz auf 4.764 m<sup>2</sup>, davon 3.573 m<sup>2</sup> innerhalb von KMFFk*</p> <p>Kleinräumig, dauerhaft, Messstellen liegen deutlich abseits des Vorhabens, sodass sich ein Verlust von Lebensraum nicht in einer veränderten Bewertung widerspiegeln wird</p>	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot
	Anlagebedingte Veränderung hydro-	Graduelle Veränderung der benthischen Gemeinschaft durch	Graduelle Veränderung der benthischen Besiedlung durch	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
	morphologischer Kenngrößen	<p>Kaskadeneffekte: vertiefte Gewässersohle, lokal geringfügig veränderte Strömung, erhöhte Sedimentation in tieferen Sohlebereichen, höhere Strömung unter und seitlich FSRU.</p> <p>Kleinräumig, dauerhaft, Messstellen liegen deutlich abseits der hydromorphologischen Wirkräume, sodass Veränderungen insgesamt nicht mess- und beobachtbar sein werden</p>	<p>Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen infolge veränderter Strömungsmuster und Erosions- und Sedimentationsprozesse</p> <p>Artenverlust durch Übersandung von Hartboden (Umwandlung in Weichboden).</p> <p>Kleinräumig, dauerhaft, Messstellen liegen deutlich abseits, sodass Veränderungen insgesamt nicht mess- und beobachtbar.</p> <p>Abgeleitet aus den Untersuchungen zum LNG-UNIPER zeigte der Vergleich von Weichboden-Stationen zu Hartboden-Stationen (KMFFk*-Biotop) keine abweichende Klassen-Bewertung durch den M-AMBI, sodass durch den Verlust von Hartboden auch lokal kein Klassensprung zu erwarten ist.</p>	
Chemischer Zustand Stoffe nach Anlage 8 der OGewV (2011)	Eintrag von flüssigen / festen Schadstoffen	<p>Freisetzung von Schad- und Nährstoffen, während der baubedingten Initialbaggerungen sind nicht gänzlich auszuschließen, bleiben aber unwahrscheinlich.</p> <p>Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Feb. 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen</p>	<p>Freisetzung von Schad- und Nährstoffen durch Rammungen (Dalbensetzung) bzw. Verankerung/Abstützung Bauschiffe/Pontons sind nicht gänzlich auszuschließen, bleiben aber unwahrscheinlich.</p> <p>Auf die Ausführungen zu Maßnahme 3 wird verwiesen.</p>	Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10</math> % auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA<sub>16</sub>) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten. Des Weiteren wurde am 16.05.2023 an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Die Ergebnisse hierzu stehen noch aus.</p> <p>Die Auswirkungen sind im Vergleich zum OWK sehr kleinräumig sowie temporär (Wassersäule). Aufgrund der angenommenen geringen Schadstoffgehalte in den Sedimenten und der geringen Resuspension/Verdriftung während der Bauarbeiten (Wirkraum außerhalb der relevanten Messstellen), ist keine messbare Anreicherung von</p>	<p>Die Auswirkungen sind im Vergleich zum OWK sehr kleinräumig sowie temporär (Wassersäule). Aufgrund der angenommenen geringen Schadstoffgehalte in den Sedimenten und der geringen Resuspension/Verdriftung während der Bauarbeiten, ist keine messbare Anreicherung von Schadstoffen in den Sedimenten zu erwarten.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Schadstoffen in den Sedimenten zu erwarten.		
Maßnahmen zur Zielerreichung	<p>Es wird ermittelt, ob das Vorhaben gegen das Zielerreichungsgebot nach § 27 Abs. 1 und Abs. 2 des WHG verstößt. Dazu wird geprüft, ob die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele (WRRL) bzw. der Bewirtschaftungsziele (WHG) für das Oberflächenwasser durch das Vorhaben behindert oder erschwert werden, sodass die fristgerechte Zielerreichung gefährdet wird. Es wird zwischen grundlegenden, ergänzenden und zusätzlichen Maßnahmen differenziert.</p> <p>Nach jetzigem Kenntnisstand sind für den OWK zwei Maßnahmentypen. Die sind LAWA-Nr. 36 „Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen“ und LAWA-Nr. 512 „Abstimmung von Maßnahmen in oberliegenden und/oder unterhalb liegenden Wasserkörpern“</p> <p>Beide Maßnahmen werden durch das Vorhaben nicht behindert oder erschwert. Es liegt kein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot vor.</p>			
<b>Belange der MSRL</b>				
Für die Auswirkungsprognose wurden die für die UVP-G-Schutzgüter aufgeführten Wirkfaktoren für die Belastungs- und Zustandsaspekte der MSRL geprüft.	<p>Die Auswirkungen entsprechen denjenigen, wie sie für die UVP-G-Schutzgüter Fische, Vögel, Säuger und Benthos beschrieben wurden. Aufgrund des großen Bezugsraumes im Sinne der MSRL (i.d.R. deutsche Nordsee) ergibt sich kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot oder Zielerreichungsgebot.</p> <p><u>Fazit MSRL:</u></p> <p>Ziel des Fachbeitrags MSRL ist die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen der MSRL (Verschlechterungsverbot, Zielerreichungsgebot). Bislang ist allerdings nicht geklärt, ob die Anforderungen der MSRL für die Zulassung eines Vorhabens rechtlich verbindlich sind. Für die Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot wurden folgende Belastungs- und Zustandsaspekte geprüft: Eutrophierung, Änderung der hydrographischen Bedingungen, Schadstoffe in der Meeresumwelt, Einleitung von Energie, Fische, See- und Küstenvögel, Marine Säugetiere, pelagische und benthische Lebensräume. Für die Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot wurde die Vereinbarkeit des Vorhabens mit der Beschreibung des guten Umweltzustands, den Umweltzielen und den Maßnahmen (Stand 2021) überprüft. Grundlage der Auswirkungsprognose sind die im UVP-Teil aufgeführten Wirkfaktoren und die Ausführungen zu den weiteren naturschutzfachlichen Belangen (UVP, WRRL, Natura 2000, Artenschutz), auf die jeweils verwiesen wird.</p>			Kein Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot bzw. das Zielerreichungsgebot

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
Nach derzeitigem Kenntnisstand gehen wir davon aus, dass das Vorhaben weder dem Verschlechterungsverbot noch dem Zielerreichungsgebot gemäß § 45a Absatz 1 WHG entgegensteht und daher mit den Bewirtschaftungszielen der deutschen Nordseegewässer vereinbar ist.				
<b>Belange der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung</b>				
Tiere – Teil Fische und Rundmäuler		Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil Makrozoobenthos		Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil Zooplankton		Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil Marine Säugetiere		Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil Brutvögel		Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil Gastvögel		Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Tiere – Teil sonstige Fauna		Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Pflanzen – Teil landseitige Biotope		Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.	
Fläche		Neue Flächeninanspruchnahme seeseitig in einem Bereich für hafenauffine Nutzung, daher als	Neue Flächeninanspruchnahme seeseitig in einem Bereich für hafenauffine Nutzung, daher als	



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
		<p>Flächenentzug für anderweitige Nutzungen zu werten</p> <p>Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.</p>	<p>Flächenentzug für anderweitige Nutzungen zu werten</p> <p>Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung.</p>	
Wasser – Teil Grundwasser	Flächeninanspruchnahme	Eine Betroffenheit von Grundwasser liegt nach jetzigem Kenntnisstand nicht vor.	Eine Betroffenheit von Grundwasser liegt nach jetzigem Kenntnisstand nicht vor.	
Klima und Luft	Flächeninanspruchnahme	Durch die Bauarbeiten werden voraussichtlich weder Frischluftschneisen noch Kaltluftentstehungsgebiete beeinträchtigt.	Durch die Bauarbeiten werden voraussichtlich weder Frischluftschneisen noch Kaltluftentstehungsgebiete beeinträchtigt.	-
Landschaftsbild	Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)	Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baggerschiffen und Baustellenfahrzeugen geprägt. Liegewanne an sich ist für das Landschaftsbild irrelevant aufgrund des bereits industriell geprägten Charakters des Landschaftsbildes.	FSRU-Anleger als zusätzliches bauliches Element gleichartiger Vorbelastung vorhanden, Nicht erhebliche Beeinträchtigung im Sinne der Eingriffsregelung Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baustellenfahrzeugen geprägt. Der FSRU-Anleger wird langfristige im bereits industriell geprägten Landschaftsbild erscheinen.	-
<b>Tourismus</b>				
Hooksiel Ort, Badestrand Hooksiel, Hooksiel Binnentief, Tossens, Eckwarden /	Schallimmissionen	Ausreichend Distanz zum Erholungsort Hooksiel. Keine erheblich negativen Auswirkungen zu erwarten.	Ausreichend Distanz zum Erholungsort Hooksiel. Keine erheblich negativen Auswirkungen zu erwarten.	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)	4 Umweltauswirkung/Konflikt Maßnahme 4 (FSRU-Anleger inkl. PLEMs)	5 Hinweise zur Folgenbewältigung
Flügeldeich Eckwarderhörne	Veränderung der Raumstruktur (Luftraum)	Querung über den Spazierweg am Deich bleibt weiterhin erhalten.	Querung über den Spazierweg am Deich bleibt weiterhin erhalten.	Querung des Spazierwegs trotz Baustelle jederzeit sicherstellen.

### 4.3.3 Maßnahme 7 (Baggergutverbringung auf die Klappstelle K 01)

Die folgende Tabelle beschreibt die Umweltauswirkungen der Maßnahme 7. Betriebsbedingte Angaben beziehen sich in dieser Tabelle auf die wiederkehrende Verbringung von Baggergut im Rahmen der Unterhaltungsbaggerungen.

Tabelle 9: Übersicht über die vorhabenbedingten Auswirkungen der Maßnahme 7 sowie Hinweise zur Bewältigung bei der Zulassung

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgenbewältigung
Fläche und Boden	Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (bau- und betriebsbedingt)	<p>Das Sediment auf der Klappstelle K01 sowie der unmittelbaren Umgebung besteht wesentlich aus Feinsand. Die anstehenden Sedimente setzen sich zum ganz überwiegenden Teil aus Baggergut aus der Jade zusammen, welches auf die Klappstelle verbracht wurde und dort sedimentierte. Bei dem zu verbringenden Baggergut handelt es sich im Wesentlichen um Fein- und Mittelsande und somit nicht-bindiges Baggergut.</p> <p>Durch die fortwährende Verbringung von Baggergut, verbunden mit geringen Strömungsgeschwindigkeiten (im Mittel 37 cm/s), hat sich die Klappstelle K01 als Ablagerungskörper ausgebildet, der bei weiterer Nutzung weiter aufwachsen wird (BfG 2020).</p> <p>Das Baggergut besteht aus nicht-bindigen Sanden (Fein- bis Mittelsand, Ton-Schluffe 5 % (Nowak 2023)). Ein kleiner Anteil (&lt;10 %) des Baggergutes kommt aus dem Bereich des § 30-Biotops und weist geringfügig höhere Anteil gröberer Sedimente auf (Beprobungen 2021</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
		<p>(BioConsult 2021) und 2022 (BioConsult in Vorb.). Zwischen dem anstehenden Sediment und dem zu verbringenden Sediment bestehen grundsätzlich keine größeren Unterschiede in der Korngrößenzusammensetzung, so dass sich die Sohlstruktur an der Klappstelle nicht grundlegend verändern wird.</p> <p>Das während des Baus und im Rahmen der Unterhaltung zu verbringende Baggergut wird das Aufwachsen des Ablagerungskörpers verstärken. Abgeleitet aus dem Erläuterungsbericht von IMP (2022a) zum LNG-Terminal WHV (Uniper) ist für die vorgesehenen Baggervolumen (Bau: 1,2 Mio m<sup>3</sup> (Laderaumaufmaß), Unterhaltung: ca. 50.000 m<sup>3</sup> jährlich angegeben als insitu Volumen) eine hydromorphologische Überforderung der Klappstelle nicht zu erwarten.</p>	
	<p>Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung (bau- und betriebsbedingt)</p>	<p>Während der Verklappungsvorgänge gelangt Sediment in die Wassersäule, kann mit der Strömung verdriften und Trübungsfahnen ausbilden. Da im Wesentlichen Sande verklappt werden, die sich durch ein vergleichsweise hohes Eigengewicht und eine damit verbundene hohe Sinkgeschwindigkeit auszeichnen, ist davon auszugehen, dass der größte Teil des Materials auf der Klappstelle bzw. dem unmittelbaren Nahbereich verbleibt. Ausgeprägte Trübungsfahnen werden v.a. durch Sedimente der Ton-/Schlufffraktion ausgebildet, die im Baggergut gering ist (5 % Nowak 2023). Da auf K01 nur nicht-bindiges Material (Sandfraktion) verbracht wird, ist auch nicht mit ausgeprägten Trübungsfahnen zu rechnen.</p> <p>Die Ergebnisse der hydronumerischen Modellierung von IMDC (2023) zur Baggergutverbringung auf K01 bestätigen das oben gesagte: Während der Verklappung von feinsandigen Sedimenten (210 µm) kommt es nur im Nahbereich der Klappstelle K01 innerhalb einer Ellipse von ca. einem Kilometer zu einer Trübungserhöhung, die oberhalb der natürlichen Hintergrundkonzentration von 250 mg/l liegt.</p> <p>Die Beeinträchtigung größerer Bereiche außerhalb der Klappstelle durch Sedimentüberdeckungen ist nicht zu erwarten.</p> <p>Die Auswirkungen sind zudem kurzfristig und auf den jeweiligen Verklappungsvorgang beschränkt.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
Fläche und Boden	Eintrag von festen/flüssigen Schadstoffen (bau- und betriebsbedingt)	Es sollen einmalig 1,2 Mio m <sup>3</sup> (Laderaumaufmaß) und anschließend jährlich ca. 50.000 m <sup>3</sup> Baggergut (angegeben als Insitu-Volumen) auf die K01 verbracht werden. Mögliche Veränderungen der Schadstoffbelastung des Gewässers sind theoretisch durch die Freisetzung bei der Verklappung möglich. Für die hier gegenständlichen Baggerbereiche liegen aktuelle Ergebnisse zu den Schadstoffgehalten des Baggergutes vor. Am 16.05.2023 wurden an 30 Stationen über die Baggerbereiche verteilt Sedimentproben entnommen und analysiert. Nur 5 Proben enthielten einen Feinkornanteil > 10% und gingen in eine Vollanalyse gemäß GÜBAK (inkl. ökotoxikologischer Tests) ein. In allen Proben wurde für alle Stoffe der R1-Wert eingehalten, so dass eine uneingeschränkte Umlagerung des Baggergutes möglich ist (Nowak 2023). Mit erhöhten Schadstoffimmissionen durch die Verbringung des Baggergutes ist somit nicht zu rechnen.	
Biotoptypen	Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (bau- und betriebsbedingt)	Die Klappstelle K01 wird seit Ende der 1990er Jahre regelmäßig genutzt. Anhand von Untersuchungen in den Jahren 2015 und 2016 konnte aufgezeigt werden, dass sich der Biotoptyp nach Drachenfels (2021) „Flachwasserzone des Küstenmeeres (KMT) über den Verklappungszeitraum kaum verändert hat (BfG 2020). Insofern ist auch nicht davon auszugehen, dass durch die bestimmungsgemäße Verbringung des Baggergutes des hier gegenständlichen Vorhabens eine Veränderung des Biotoptyps eintritt.	
Makrozoobenthos	Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (bau- und betriebsbedingt)	Im Jahr 2016 wurde die Klappstelle K01 hinsichtlich ihrer Besiedlung durch das Makrozoobenthos untersucht. Nach BfG (2020) fand die Untersuchung in einem Jahr statt, in dem die Klappstelle mit großen Mengen Baggergut beaufschlagt wurde. Die untersuchte Situation stellt somit einen Zustand unter starken Nutzungseinflüssen dar. Anhand der Untersuchungen durch die BfG (2020) und Ergebnissen älterer Untersuchungen der Klappstelle (BfG 2003) sowie der ebenfalls zu berücksichtigenden bestehenden Nutzung (laufende Verklappungen) ist davon auszugehen, dass sich aktuell auf der Klappstelle K01 keine benthischen Arten und Lebensgemeinschaften von hoher Bedeutung	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
		<p>befinden, die überdeckungsempfindlich sind und/oder nicht kurzfristig regenerieren.</p> <p>Davon ausgehend, dass eine adaptierte Bodenfauna von durchschnittlicher Bedeutung auf der Klappstelle K01 vorhanden ist, wird die beantragte Verbringung zu keiner Änderung der Werte, Funktionen und Strukturen beitragen können, die nur dann anzunehmen sind, wenn entsprechende Empfindlichkeiten oder eine Schutzwürdigkeit vorhanden sind. Das auf der Klappstelle siedelnde Makrozoobenthos wird größtenteils in der Lage sein, durch Repositionierung Überdeckungen mit Baggergut auszugleichen. Des Weiteren weisen Arten auf Flächen mit wiederkehrenden Störungen (wie z.B. Bagger- und Verbringungsflächen) i.d.R. ein hohes Regenerationspotenzial auf. Insgesamt ist nicht davon auszugehen, dass mit der Verbringung des Baggergutes des hier gegenständlichen Vorhabens eine Veränderung der Makrozoobenthos-Zönose der Klappstelle oder auch des näheren Umfeldes einhergeht.</p>	
	<p>Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung (bau- und betriebsbedingt)</p>	<p>Die Ausbildung von Trübungsfahnen wird bei dem zu verbringenden Baggergut gering sein (s.a. Sedimente). Trübungsfahnen können bei Arten der In- und Epifauna die Filterorgane verstopfen, was langfristig zu verringertem Wachstum, einer verringerten Biomasse, Produktion und Rekrutierung führen kann. Auf der anderen Seite sind auch „positive“ Auswirkungen durch ein erhöhtes Nahrungsangebot für Suspensions- und Detritusfresser denkbar. Wie einleitend angeführt, ist die Gruppe der Filtrierer auf der Klappstelle K01 unterrepräsentiert, zudem ist der Anteil an organischem Material im Baggergut gering. Auswirkungen durch den Eintrag von Sediment bzw. eine erhöhte Wassertrübung sind daher allenfalls gering.</p>	
<p>Fische und Rundmäuler</p>	<p>Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden (bau- und betriebsbedingt)</p>	<p>Im Klappstellenbereich ist mit pelagisch (in der Wassersäule) und benthisch (am/im Meeresboden) lebenden Fischarten zu rechnen. Pelagisch lebende Fischarten können dem Baggergut während des Verklappungsvorganges ausweichen. Auswirkungen sind hier nicht zu erwarten. Bodenlebende Fische können von Sediment überdeckt werden. Bei den hier relevanten Baggermengen und</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
		<p>Verklappungsintervallen ist aber auch hier davon auszugehen, dass die betroffenen Fische den gestörten Bereich kurzfristig verlassen und nach Beendigung eines jeweiligen Verklappungsvorganges wieder nutzen können. Zu berücksichtigen gilt es auch, dass die Fischfauna des Watten- und Küstenmeeres auch durch natürliche Sedimentumlagerung (z.B. bei Stürmen) an entsprechende Ereignisse adaptiert ist.</p> <p>Mit der Überdeckung von Sediment werden auch Fischnährtiere überdeckt (s. hierzu auch Makrozoobenthos). Vor dem Hintergrund der Kleinräumigkeit der temporär beeinträchtigten Bereiche und der Ausweichmöglichkeiten im unmittelbaren Umfeld ist auch hier nur von geringen und temporären Beeinträchtigungen der Fischfauna auszugehen.</p>	
	<p>Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung (bau- und betriebsbedingt)</p>	<p>Fische können durch Sedimentereignisse durch Schädigungen des Kiemenapparates in ihrer Atmung beeinträchtigt werden. Zudem kann die visuelle Wahrnehmung der Beutetiere gestört werden. Aufgrund der nur sehr kleinräumig und kurzzeitig auftretenden Sedimentereignisse ist eine Schädigung von Fischen jedoch unwahrscheinlich, vielmehr ist von einer kurzzeitigen Meidung der gestörten Bereiche auszugehen. Des Weiteren ist auch hier anzumerken, dass sich die demersalen Arten der Fischfauna (z.B. Plattfische) auch natürlicherweise auf bzw. in den oberen Sedimentschichten aufhalten und somit an Sedimentbewegungen adaptiert sind.</p>	
	<p>Schallimmissionen (bau- und betriebsbedingt)</p>	<p>Der vom Baggerschiff ausgehende Unterwasserlärm wird zu einer Meidung des unmittelbaren Schiffsumfeldes führen. Unmittelbar nach Vorbeifahrt (Transportstrecke) bzw. Verlassen der Klappstelle sind die Bereiche wieder vollumfänglich nutzbar. Verletzungen oder gar Tötungen von Fischen durch Unterwasserlärm der Baggerschiffe sind unwahrscheinlich, Verhaltensänderungen, wie z.B. Flucht sind temporär und werden nicht zu einer Veränderung der Zusammensetzung der Fischfauna im Klappstellenbereich bzw. im Bereich der Transportstrecke führen. Beim Jadedefahrwasser handelt es sich zudem um einen durch Schifffahrt vorbelasteten Bereich. Die Beeinträchtigungen sind kurzfristig und gering.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
Marine Säugetiere	Schallimmissionen (bau- und betriebsbedingt)	<p>Im Bereich der Klappstelle K01 und entlang der Transportstrecke ist mit dem Vorkommen von Schweinswal, Seehund und Kegelrobbe zu rechnen. Die Klappstelle K01 liegt in ausreichend großer Entfernung zu den Liegeplätzen der beiden Robbenarten (Seehund - <i>Phoca vitulina</i> und Kegelrobbe - <i>Halichoerus grypus</i>). Auswirkungen auf die Funktion als Liege-, Wurf- und Aufzuchtgebiet sind daher vorhabenbedingt auszuschließen. Der Transport des Baggergutes erfolgt über das Jadedefahrtswasser und damit auch in ausreichend großer Entfernung zu den Wurf- und Liegeplätzen.</p> <p>Hinsichtlich des Schweinswals (<i>Phocoena phocoena</i>) ist nicht davon auszugehen, dass sich Klappstelle und Transportstrecke in einem Gebiet mit besonderer Bedeutung für die Reproduktion befinden. Die Bedeutung der vom Vorhaben betroffenen Bereiche liegt in der Nutzung als Streif- und Nahrungsgebiet.</p> <p>Durch die Anwesenheit des Baggerschiffes ist auf der Klappstelle und entlang der Transportstrecke mit Störwirkungen zu rechnen, die zu einer temporären Meidung der gestörten Bereiche führen. Es verbleiben großräumige Ausweichmöglichkeiten und Nahrungshabitate in der näheren Umgebung. Unmittelbar nach Beendigung der jeweiligen Verbringung ist von einer uneingeschränkten Nutzung der gestörten Bereiche durch die Meeressäuger auszugehen. Dauerhafte Lebensraumveränderungen für die Meeressäuger ergeben sich nicht. Die Beeinträchtigungen sind damit temporär und gering.</p>	
Brut- und Gastvögel	<p>Schallimmissionen (bau- und betriebsbedingt)</p> <p>sowie</p> <p>Visuelle Effekte / Beunruhigung</p>	<p>Brutstandorte im eigentlichen Sinne sind durch das Vorhaben nicht betroffen. Allerdings suchen bestimmte Arten der Brut- und Gastvögel den Klappstellenbereich zum Nahrungserwerb auf. Zu nennen sind hier insbesondere verschiedene Arten der Seeschwalben aber auch Möwen, Tauchenten und ggf. Seetaucher können im Klappstellenbereich vorkommen.</p> <p>Die vom Baggerschiff ausgehenden Licht- und Geräuschemissionen sowie die visuelle Wahrnehmung des Baggerschiffes kann zu temporären Störwirkungen bei nahrungssuchenden Vögeln führen. Mit einem artspezifisch unterschiedlichen Meidungsradius um das</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgenbewältigung
		Baggerschiff ist zu rechnen. Da Meidungsreaktionen nur kurzfristig (während der Anwesenheit des Schiffes) auftreten werden und Ausweichräume um die Klappstelle für die Nahrungsaufnahme vorhanden sind, sind die Auswirkungen gering. Eine Beeinträchtigung von Vitalität und Fitness durch die vorhabenbedingten Verklappungen ist weder für Arten der Brut- noch Gastvögel zu erwarten.	
	Eintrag von Sediment / erhöhte Wassertrübung (bau- und betriebsbedingt)	Während der Verklappungsvorgänge können Trübungsfahnen entstehen, die einen Einfluss auf die Nahrungssuche von visuell und/oder tauchend jagenden Vogelarten haben. Die Nahrungssucheffizienz kann durch verminderte Sicht vermindert sein. Die Vögel sind gezwungen auf andere Flächen auszuweichen, was zu einem Verlust von Fitness führen kann. Da nicht-bindiges Material (Sande) verklappt werden, ist nur mit gering ausgeprägten Trübungsfahnen zu rechnen, die sich durch das Absinken des Materials zudem schnell auflösen. Die Beeinträchtigungen sind kurzfristig und kleinräumig, eine Beeinträchtigung von Vitalität und Fitness durch die vorhabenbedingten Verklappungen ist weder für Arten der Brut- noch Gastvögel zu erwarten.	
<b>Eingriffsregelung nach § 14 f. BNatSchG und gesetzlicher Biotopschutz nach § 30 BNatSchG</b>			
<p>Eingriffe in Natur und Landschaft sind nach § 14 BNatSchG (i. V. m. § 5 NAGBNatSchG) „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“.</p> <p>Bei der Klappstelle K01 handelt es sich um eine bestehende und seit Ende der 1990er Jahre regelmäßig beaufschlagte Klappstelle. Die Auswirkungen der Baggergutverklappung durch das hier gegenständliche Vorhaben müssten sich in ihrer Intensität und Dauer so stark auswirken, dass gegenüber dem Ist-Zustand der Klappstelle K01 die vorhandenen Werte und Funktionen erheblich beeinträchtigt werden. Gemäß den Ausführungen in den vorstehenden Kapiteln sind erhebliche Beeinträchtigungen der vorhandenen biotischen und abiotischen Werte und Funktionen aber nicht zu erwarten.</p> <p>Bezogen auf die Gestalt oder Nutzung von Grundflächen treten damit vorhabenbedingt keine Veränderungen ein, die zu erheblichen Beeinträchtigungen führen.</p>			



1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
<p>Aus den zur Verfügung stehenden Daten und Informationen (BfG 2003, 2020) lässt sich zudem ableiten, dass die Klappstelle K01 nicht einem nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotop (hier Riffe, artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe bzw. sublitorale Sandbänke) zuzuordnen ist.</p>			
<b>Belange des Artenschutzes</b>			
Europäische Vogelarten	<p><u>Verbot, wildlebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)</u></p> <p>Durch die Transportfahrten und die Anwesenheit des Baggerschiffs im Bereich der Klappstelle K01 kann es unter besonderen Umständen (bei Dunkelheit oder Nebel) zu Vogelschlag kommen. Nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (vgl. BVerwG, Urteil vom 09.07.2008 - 9 A 14/07, juris Rn.91) ist das Tötungsverbot damit nicht erfüllt, weil nach naturschutzfachlicher Einschätzung kein signifikant erhöhtes Risiko kollisionsbedingter Verluste von Einzelexemplaren verursacht wird, mithin unter der Gefahrenschwelle in einem Risikobereich bleibt, der mit einem Verkehrsweg im Naturraum immer verbunden ist, vergleichbar dem ebenfalls stets gegebenen Risiko, dass einzelne Exemplare einer Art im Rahmen des allgemeinen Naturgeschehens Opfer einer anderen Art werden (BMVBS 2009)</p> <p>Das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG wird hinsichtlich der europäischen Vogelarten ausgeschlossen.</p> <p><u>Verbot, wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten, während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</u></p>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
		<p>Vorhabenbedingte Störungen von Gastvögeln durch die Baggergutumlagerung, die Anwesenheit des Schiffes und die Transportfahrten sind nicht auszuschließen.</p> <p>Im Allgemeinen ist bei weniger stöempfindlichen Arten davon auszugehen, dass die Nahrungshabitats trotz der temporären, lokalen Störung erhalten bleiben und dass die Tiere lokalen, temporären Beeinträchtigungen ausweichen können, ohne dass ein Verlust an Fitness auftritt und der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert wird.</p> <p>Brutvögel sind aufgrund der Distanz der Klappstelle 01 zu den potenziellen Brutgebieten auf den Inseln und entlang der Küste nur geringfügig betroffen. Einige tauchende und optisch jagende Vogelarten (z. B. Seeschwalben) nutzen möglicherweise das Gebiet zur Nahrungssuche während der Brutzeit, um Nahrung zur Aufzucht ihrer Jungen zu erjagen. Auch hier ist davon auszugehen, dass daraus keine erheblichen Störungen aus der Verbringung, welche zeitlich und räumlich begrenzt stattfindet, resultieren. Es stehen großflächig Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung.</p> <p>Im Klappstellenbereich ist von einer nur geringen Frequentierung durch <u>Seetaucher</u> (Stern- und Prachtaucher) auszugehen. Für Einzelindividuen sind Auswirkungen in Form von Vergrämung durch akustische und visuelle Reize während der Verbringung möglich. Es ist nicht auszuschließen, dass die Seetaucher den Störbereich verlassen, der nach Bellebaum et al. (2006) bis zu 2.500 m zu Schiffen betragen kann. Es verbleiben jedoch weiträumige Ausweichmöglichkeiten in ungestörtere Bereiche. Zudem ist die Verbringung zeitlich und räumlich eingeschränkt. Nach der Verbringung ist die kurzzeitige und kleinräumige Störung beendet und die funktionale Bedeutung als Nahrungs- und Rastgebiet ist wiederhergestellt. Betroffen sind einzelne Individuen, die sich im Störbereich aufhalten. Dies führt jedoch nicht zu negativen Auswirkungen auf den lokalen Bestand der Art. Die störungsempfindlichen Seetaucher (Pracht- und Sterntaucher) sind vorhabenbedingt somit nicht in einer Weise betroffen, dass der Sachverhalt einer erheblichen Störung erfüllt ist.</p> <p><u>Seeschwalben</u> gelten hinsichtlich der Störungen durch Schiffsverkehr als gering sensitiv (Garthe &amp; Hüppop 2004), so dass für diese Artengruppe keine Störungen zu erwarten sind.</p> <p>Mauserende Eiderenten und rastende Trauerenten haben ihre Verbreitungsschwerpunkt in größerer Entfernung zur Klappstelle 01, so dass auch für die Tauchenten keine Störungstatbestände zu erwarten sind.</p> <p>Das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG wird hinsichtlich der europäischen Vogelarten ausgeschlossen.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgenbewältigung
	<p><u>Verbot, Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wildlebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</u></p> <p>Vorhabenbedingt kommt es zu keiner Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Verbotstatbestände des § 44 Abs.1 Nr. 3 BNatSchG hinsichtlich der europäischen Vogelarten werden ausgeschlossen.</p>		
Schweinswal	<p><u>Verbot, wildlebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG)</u></p> <p>Es ist davon auszugehen, dass einzelne Schweinswale durch die Geräusche des Baggerschiffes vergrämt werden und den Bereich der Klappstelle während der Sedimentebringung meiden. Physische Schädigungen werden aufgrund dieses Meidungsverhaltens ausgeschlossen. Das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs.1 Nr. 1 BNatSchG wird hinsichtlich des Schweinswals ausgeschlossen.</p> <p><u>Verbot, wildelebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten, während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG)</u></p> <p>Die Klappstelle K01 zählt nicht zu den Fortpflanzungsstätten des Schweinswals. Kurzfristige Störungen mit einer Vergrämung von Schweinswalen die sich während der Umlagerungsvorgänge im Klappstellenbereich aufhalten, sind allerdings nicht auszuschließen. Die Unterwasserschallemissionen können zu Scheueffekten führen. Die Störungen werden jedoch als artenschutzrechtlich nicht relevant eingeschätzt, da der Umlagerungsvorgang (Öffnen des Lageraums, Motorengeräusche) keine Schallbelastung verursacht, die zu räumlich ausgedehnten Störungen führen. Die Störung sind auf den Nahbereich der Umlagerungstätigkeit beschränkt. In Anbetracht dessen und aufgrund der Tatsache, dass die Baggerarbeiten in deutlicher Entfernung zu Schwerpunktorkommen von Schweinswalen vor der Niedersächsischen Küste stattfinden, ist insgesamt eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population des Schweinswals durch die vorhabenbedingte Störung auszuschließen. Das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs.1 Nr. 2 BNatSchG wird hinsichtlich des Schweinswals ausgeschlossen.</p>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
	<p><u>Verbot, Fortpflanzungs- und Ruhestätten der wildlebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG)</u></p> <p>Das für die Reproduktion bedeutende Hauptkonzentrationsgebiet der Schweinswale (BMU 2013) wie auch der Frühjahrsschwerpunkt bei Borkum Riffgrund liegen deutlich außerhalb des Störradius des Vorhabens. Bestimmte Fortpflanzungsstätten sind für Schweinswale zudem nicht abgrenzbar, Ruhestätten sind nicht bekannt. Als Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten gelten physische Verluste oder Beschädigungen von relevanten Lebensstätten (LBV-SH 2016). Dies trifft für den Schweinswal nicht zu. Verbotstatbestände des § 44 Abs.1 Nr. 3 BNatSchG werden hinsichtlich des Schweinswals nicht erfüllt.</p>		
<b>Belange des Gebietsschutzes</b>			
<p>FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“ (DE 2306-301)</p>		<p>Die Klappstelle K01 liegt deutlich außerhalb der Grenzen des FFH-Gebietes. Der Abstand zwischen Klappstelle und FFH-Gebietsgrenze beträgt ca. 10,3 km. Auch die Fahrwege zwischen Baggerbereich und Klappstelle liegen vollständig außerhalb des Schutzgebietes.</p> <p>Für das FFH-Gebiet werden im Standarddatenbogen (NLWKN 2021b) folgende sublitorale Lebensraumtypen (LRT) nach Anh. I FFH-RL genannt. Alle anderen im Standarddatenbogen genannten Lebensraumtypen sind terrestrisch und können ohnehin nicht vom Vorhaben betroffen sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LRT1110, Sandbänke mit nur schwacher ständiger Überspülung durch Meerwasser, Erhaltungszustand A</li> <li>• LRT1130, Ästuarien (Komplexlebensraumtyp), Erhaltungszustand B</li> <li>• LRT1160, Flache große Meeressarme und -buchten (Flachwasserzonen und Seegraswiesen), Erhaltungszustand B</li> <li>• LRT1170, Riffe, Erhaltungszustand C</li> </ul> <p>Die angeführten und als wertgebend benannten Lebensraumtypen sind weder direkt noch indirekt (Baggergutverdriftung) betroffen. Es bestehen keine Hinweise, dass durch die Verdriftung von Sediment und eine damit verbundene Veränderung von Lebensraumtypen oder deren charakteristischer Arten außerhalb der Grenzen der Klappstelle auftreten wird.</p>	

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgebewältigung
	<p>Vorhabenbedingte Auswirkungen bzw. erhebliche Beeinträchtigungen auf die maßgeblichen Bestandteile (hier Lebensraumtypen nach Anhang I) und deren in Anlage 5 (Kap. IV) des NWattNPG benannten Erhaltungsziele ergeben sich nicht.</p> <p>Im Standard-Datenbogen (NLWKN 2021b) werden als Arten des Anhangs II genannt:</p> <p>Anhang II – Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alosa fallax</i> (Finte)</li> <li>• <i>Lampetra fluviatilis</i> (Flußneunauge)</li> <li>• <i>Petromyzon marinus</i> (Meerneunauge)</li> </ul> <p>Anhang II – Säugetiere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Halichoerus grypus</i> (Kegelrobbe)</li> <li>• <i>Phocoena phocoena</i> (Schweinswal)</li> <li>• <i>Phoca vitulina</i> (Seehund)</li> </ul> <p>Alle anderen Arten des Standarddatenbogens kommen in semiterrestrischen und terrestrischen Lebensräumen vor.</p> <p>Die Klappstelle 01 liegt in ausreichender Entfernung zur FFH-Gebietsgrenze. Vorhabenbedingte Auswirkungen bzw. erhebliche Beeinträchtigungen auf die maßgeblichen Bestandteile (hier Arten nach Anhang II) und deren in Anlage 5 (Kap. IV) des NWattNPG benannten Erhaltungsziele ergeben sich aufgrund der Entfernung von &gt; 10 km, in Kombination mit der Tatsache, dass die Auswirkungen temporär sind, nicht.</p>		
<p>EU-Vogelschutzgebiet „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ (DE 2210-401)</p>	<p>Die Klappstelle 01 liegt deutlich außerhalb der Grenzen des EU-Vogelschutzgebietes. Der Abstand zwischen Klappstelle und Gebietsgrenze beträgt ca. 3,8 km. Auch die Fahrwege zwischen Baggerbereich und Klappstelle liegen vollständig außerhalb des Schutzgebietes.</p> <p>Die Schutzzone I/51 (Küstenmeer vor den Ostfriesischen Inseln) stellt ein „bedeutendes Rast-, Durchzugs- und Überwinterungsgebiet für Seevögel dar. Mit 10 bis 20 m Wassertiefe ist die Schutzzone für Brutvögel der Ostfriesischen Inseln bedeutendes Nahrungsgebiet“ (besonderer Schutzzweck entsprechend Anlage 1 des Gesetzes über den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (NWattNPG 2001).</p> <p>Das Vogelschutzgebiet liegt nahe des Jade-Fahrwassers, auf dem die Transportfahrten zwischen Baggerbereich und Klappstelle stattfinden. Im Fahrwasser der Jade herrscht laufender Schiffsverkehr, so dass in dieser Hinsicht eine hohe Vorbelastung besteht.</p>		

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgenbewältigung
	<p>Überdies ist die Verklappung von Baggergut gemäß der Handlungsanweisung der WSV zur Unterbringung von Baggergut im Küstenbereich eine zulässige Nutzung nach Anlage 1 NWattNPG.</p> <p>Die Klappstelle 01 liegt mindestens 3,8 km von der Schutzgebietsgrenze (Ruhezone I/51) entfernt im Küstenmeer. Aufgrund dieser Entfernung, der Art der Vorhabennutzung, und -dauer wird die Baggergutverbringung auf der Klappstelle 01 zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen der wertbestimmenden Vogelarten führen. Auf die Ausführungen zu den artenschutzrechtlichen Belangen wird verwiesen.</p> <p>Vorhabenbedingt sind damit keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu erwarten.</p>		
<p><b>Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 44 i.V.m. § 27 WHG (WRRL)</b></p>			
		<p>Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dient der Schaffung eines Ordnungsrahmens zum Schutz aller Oberflächengewässer und des Grundwassers. Die Klappstelle 01 liegt im Oberflächenwasserkörper (OWK) „Küstenmeer Weser“ (N0.4000). Der OWK „Küstenmeer Weser“ liegt jenseits der 1-Seemeilengrenze, nach WRRL ist damit ausschließlich der chemische Zustand des OWK maßgeblich, die Klassifizierung des ökologischen Zustands inkl. der unterstützenden Qualitätskomponenten entfällt. Der chemische Zustand des OWK „Küstenmeer Weser“ (N0.4000) ist mit „nicht gut“ bewertet (FGG Weser 2020).</p> <p>Durch das Vorhaben werden keine zusätzlichen prioritär oder prioritär gefährlichen Schadstoffe in das Gewässer eingebracht. Mögliche Veränderungen der Schadstoffbelastung wären demnach nur durch die Freisetzung bei der Verteilung von Sediment in der Wassersäule während der Verklappungsvorgänge möglich. Wie bereits oben zum Punkt „Schadstoffe“ dargelegt, werden die R1-Werte sämtlicher Schadstoffe eingehalten. In Kontext der GÜBAK kann das Baggergut uneingeschränkt umgelagert werden (Nowak 2023). Vorhabenbedingte nachteilige Auswirkungen auf den Schadstoffhaushalt des Wasserkörpers können somit verneint werden.</p> <p>Der chemische Zustand ist im OWK „Küstenmeer Weser“ aufgrund der Überschreitung von einzelnen UQN als „nicht gut“ eingestuft worden. FGG Weser (2020) führt aus: <i>„In der Flussgebietseinheit Weser wird aufgrund der Verschärfung der Umweltqualitätsnormen in der Oberflächengewässerverordnung durch die flächendeckende Belastung mit ubiquitären Stoffen, vorrangig Quecksilber, in keinem Oberflächenwasserkörper der gute chemische Zustand erreicht.“</i></p> <p>Vorhabenbedingt sind aus oben genannten Gründen insgesamt keine Veränderungen erkennbar, die zu einer weiteren nachteiligen Veränderung der Schadstoffsituation und dadurch bedingt zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands im OWK „Küstenmeer Weser“ (N0.4000) führen könnten.</p>	
<p><b>Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 45a WHG (MSRL)</b></p>			

1 Schutzgut	2 Relevante Vorhabenwirkung / Wirkpfad	3 Umweltauswirkung/Konflikt	4 Hinweise zur Folgenbewältigung
<p>Der gute Zustand der Meeresgewässer wird anhand einer indikativen Liste der für Meeresgewässer relevanten Ökosystembestandteile, die in der MSRL im Anhang III (Richtlinie 2017/845 mit Stand 17.05.2017) formuliert werden, festgelegt. Diese werden als Prüfgrundlage herangezogen.</p> <p>Die Auswirkungen des Vorhabens sind in den vorangegangenen Abschnitten hinsichtlich der Komponenten Sedimente, Schadstoffe, Biotoptypen, Makrozoobenthos, Fische und Rundmäuler, Marine Säugetiere, Brut- und Gastvögel sowie hinsichtlich der Schutzgebiete und der Belange der WRRL beschrieben. Die Einschätzungen und Bewertungen können auf die Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach MSRL übertragen werden.</p> <p>Durch das Vorhaben (Verbringung von einmalig 1,2 Mio m<sup>3</sup> Laderaumaufmaß und jährlich ca. 50.000 m<sup>3</sup> Baggergut angegeben als Laderaumaufmaß auf die Klappstelle K01) ist keine Verschlechterung des Zustands des Meeresgewässers Nordsee zu erwarten. Des Weiteren sind keine vorhabenbedingten Veränderungen zu erwarten, die die Zielerreichung (guter Zustand der Meeresgewässer) erschweren.</p>			





## 4.4 Zusammenwirken mit Vorhaben Dritter

Bei der Beschreibung der Umstände, die zu erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens führen können, ist nach Anlage 4 Nr. 4 lit. c) lit ff) UVPG auch das Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten zu berücksichtigen.

Diese weiteren Vorhaben sind dann in die Untersuchung einzubeziehen, wenn sie bereits genehmigt sind bzw. zum Zeitpunkt der Planfeststellung des Gewässerausbauvorhabens voraussichtlich genehmigt sein werden. Für den maßgeblichen Zeitpunkt der Planfeststellung 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 die schutzgutbezogenen Wirkräume wirkt. Auch für das mögliche Zusammenwirken wird eine mögliche Wirkungsverstärkung/-steigerung oder auch Wirkungsverlängerung auf ein bestimmtes Schutzgut betrachtet. Hinsichtlich der Prognose und Bewertung der Auswirkungen gelten die vorangehenden methodischen Hinweise hier entsprechend.

Für das Gewässerausbauvorhaben (Maßnahmen 3, 4 und 7) ist in diesem Zusammenhang das FSRU-Vorhaben der Fa. Uniper in die Betrachtung einzubeziehen. Die sich überschneidenden Flächeninanspruchnahmen beider Projekte wurden im Bericht "Abgrenzung hydromorphologischer Wirkraum" (BioConsult 2023) beschrieben.

## 5 Eingriffsbilanzierung

### 5.1 Rechtliche Grundlagen und Methodik

Rechtliche Grundlage der Eingriffsbilanzierung ist die **naturschutzrechtliche Eingriffsregelung (§§ 14 ff. BNatSchG)**. Ein Eingriff in Natur und Landschaft stellt nach § 14 Abs. 1 BNatSchG eine Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels dar, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.

Nach **§ 15 BNatSchG** ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen (Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen). Unvermeidbare Eingriffe sind durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege vorrangig auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder in sonstiger Weise zu kompensieren (Ersatzmaßnahmen). Soweit Eingriffe genehmigt werden, die nach § 15 BNatSchG nicht oder nicht vollständig ausgleichbar oder in sonstiger Weise zu kompensieren sind, ist Ersatzgeld zu leisten (Ersatzzahlung).

Im Rahmen der Eingriffsregelung sind alle geschützten Arten bei der Ermittlung der vom Vorhaben beeinträchtigten Werte und Funktionen zu berücksichtigen. **§ 44 BNatSchG** formuliert Zugriffsverbote, die (unter Berücksichtigung der in § 44 Abs. 5 und 6 enthaltenen Einschränkungen und der Ausnahmeregelungen von § 45) Vermeidungs- und ggf. vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen erforderlich machen können.

In die Betrachtung sind europäische Schutzgebietssysteme einzubeziehen, um das zusammenhängende ökologischen Netz Natura 2000 zu erhalten und eine Beeinträchtigung ausschließen zu können. Zum Schutz der in Europa heimischen Vogelarten dient die Vogelschutzrichtlinie (**VSch-RL**, Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten) und zum Erhalt der natürlichen Lebensräume sowie deren wildlebenden Tiere und Pflanzen dient die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (**FFH-RL**, Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen). Projekte oder Pläne, die einzeln oder im Zusammenwirken mit Anderen geeignet sind, ein Natura 2000-Gebiet erheblich zu beeinträchtigen, sind auf die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen und dem Schutzzweck des betroffenen Gebietes nach § 34 BNatSchG zu prüfen. Ergibt diese Prüfung eine erhebliche Beeinträchtigung der für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile des Gebietes, so ist das Projekt nur unter den in § 34 Abs. 3 und Abs. 4 BNatSchG genannten Bedingungen zulässig. Liegen diese Voraussetzungen vor und soll das Projekt zugelassen und durchgeführt werden, so sind gemäß § 34 Abs. 5 BNatSchG die zur Sicherung des Zusammenhangs des Europäischen ökologischen Netzes Natura 2000 notwendigen Maßnahmen vorzusehen (Kohärenzsicherungsmaßnahmen).

In der Eingriffsbilanzierung werden die Ergebnisse der Konfliktanalyse hinsichtlich der naturschutzfachlich relevanten Beeinträchtigungen der betroffenen Schutzgüter basierend auf den Ergebnissen der Auswirkungsprognose in der zusammenfassenden Darstellung der Umweltauswirkungen (Kapitel 4.2), zusammengefasst. Der zusammenfassenden Darstellung und der Eingriffsbilanzierung liegt eine einheitliche Methodik zur **Ermittlung der Beeinträchtigungen** zugrunde (BMVBS 2010).

Nur erhebliche Beeinträchtigungen stellen nach **§ 14 Abs. 1 BNatSchG** Eingriffe dar, für die der Kompensationsbedarf zu ermitteln ist. Es werden neben den erheblichen auch die unerheblichen Beeinträchtigungen geprüft. Die Eingriffe werden nach **bau-, anlagen- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen** unterschieden. Der Eingriff wird **schutzgutbezogen** ermittelt, wobei auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern berücksichtigt werden. Es werden funktionale Veränderungen dargestellt und die genauen Eingriffsflächen ermittelt, soweit eine flächenhafte Erfassung möglich ist (BMVBS 2010).

Dies erfolgt über ein **Biotopwertverfahren**, indem Flächenäquivalente für die Wertverluste je Flächeneinheit ermittelt werden. Das Kompensationserfordernis wird über die Gegenüberstellung „Biotopwert x Fläche vorher“ minus „Biotopwert x Fläche nachher“ ermittelt. In der Regel sind Biotope bzw. Biotoptypen geeignet, um auch Bedeutung der Fläche für abiotische Schutzgüter bzw. die Bedeutung als Lebensraum für Tiere abzubilden. Soweit der Wertverlust des Biotoptyps die erheblichen Beeinträchtigungen weiterer Schutzgüter nicht hinreichend abbildet, werden ergänzend die Flächenäquivalente für die Wertverluste der weiteren erheblich beeinträchtigten Schutzgüter ermittelt.

In die Berechnung des Prognose-Zustands der durch das Vorhaben beeinflussten Flächen ist der Wertfaktor des in dem Gebiet entstehenden Biotoptyps einzubeziehen. Bei Flächen, welche durch das Vorhaben vollständig überbaut werden, wird mit einem Wertfaktor von Null gerechnet, da das Biotop gänzlich zerstört wird und nicht mehr vorhanden ist. Für die Flächen, die durch das Vorhaben regelmäßig unterhalten werden, wird als Prognose-Zustand der Biotoptyp „KXK“ (Küstenschutzbauwerk) mit einem Wertfaktor von eins herangezogen, da durch die geplanten Maßnahmen eine Umwandlung des bestehenden Biotops in KXK stattfindet. Zudem wird durch die vorhabenbedingte Veränderung der Sedimentation und Erosion das § 30 BNatSchG geschützte Biotop KMFFk\* im Wirkraum erheblich beeinflusst. Daher wird für diese Fläche als Prognose-Zustand der Biotoptyp „KYF“ (Fahrrinne im Wattenmeer) einbezogen. Dieser Biotoptyp weist keine oder wenig naturnahe Strukturen auf und hat einen Wertfaktor von zwei.

Die hydromorphologischen Auswirkungen der Maßnahmen 3 und 4 werden vollständig berücksichtigt (nachfolgend als „Wirkraum“ bezeichnet), da sich beide Maßnahmen auf die Strömungsverhältnisse mit der Folge einer Beeinträchtigung der Natur am Grund des Küstenmeeres – insbesondere von sogenannten Kies-, Grobsand- und Schillgründen als gesetzlich geschütztes Biotop gemäß § 30 Abs. 2 Nr. 6 BNatSchG – auswirken. Das Biotop „KMFF/KMFFk“ wird durch die hydromorphologischen Auswirkungen des Vorhabens nicht erheblich beeinträchtigt, wodurch diese Fläche des Wirkraums in die Eingriffsberechnung nicht einzubeziehen ist.

In Kap. 5 werden **Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen** beschrieben und die verbleibenden unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft bilanziert. Bei der Bilanzierung und der Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird berücksichtigt, ob die Fläche vollständig überbaut wird, oder ob es zu einem Natürlichkeitsverlust kommt. Wird ein Eingriff zugelassen, obwohl die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden bzw. zu kompensieren sind, ist gemäß § 15 Abs. 6 BNatSchG Ersatz in Geld zu leisten.

## 5.2 Vorhabenbedingte Flächeninanspruchnahme

Eine Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme der betroffenen Biotoptypen ist in Tabelle 10 und Tabelle 11 dargestellt. Die Tabelle 10 beinhaltet alle durch das Vorhaben beeinflussten Flächen, ohne die Überschneidungen der verschiedenen Maßnahmen zu berücksichtigen. Für die Maßnahme 4 sind neben der Dalben- und Kolkschutzfläche das für die Installation notwendige Hubschiff und die Installationsplattformen einzubeziehen.

Tabelle 10: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahmen in m<sup>2</sup> für die geplanten Maßnahmen 3 und 4, ohne Berücksichtigung der Flächenüberschneidungen

Wirkpfad BTT	Maßnahme 3		Maßnahme 4			Wirkraum
	Zufahrt	Liegewanne	Dalben	Kolkschutz- fläche	Hub- schiff	Sedimentation/ Erosion
KMFF/ KMFFk	337.685	2.676	80	2.170	978	-
KMFFk* (§)	83.193	45.664	80	1.650	652	285.815
Summe	420.878	48.340	160	3.820	1630	285.815
Erläuterung	KMFF = Meeresarm der äußeren Flussmündung KMFFk = Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill KMFFk* = Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung					

Zur Berechnung der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme wurden die Überschneidungen von Flächen in Tabelle 11 einbezogen, sodass die sich überschneidenden Flächen nur einmalig berücksichtigt wurden. Die Fläche der Liegewanne überschneidet sich vollständig mit der Zufahrtfläche (Maßnahme 3), wodurch die Fläche der Liegewanne nicht separat berücksichtigt wird. Außerdem gibt es z.T. Flächenüberschneidungen zwischen Maßnahme 3 und Maßnahme 4. Die sich überschneidenden Teilflächen wurden bei der Maßnahme 4 nicht erneut berücksichtigt. Die Hubbeine des Hubschiffes werden im Bereich der Baggerflächen (Maßnahme 3) installiert, wodurch sich kein zusätzlicher Eingriff ergibt, der in der Tabelle 11 zu berücksichtigen ist. Die sich überschneidende Fläche des Wirkraums dieses Vorhabens und des bereits bestehenden LNG Terminals Wilhelmshaven nördlich des Vorhabens, ist bei den Eingriffsberechnungen nicht erneut einzubeziehen, ebenso wie die durch Maßnahme 3 und 4 direkt beanspruchte Fläche, da sie separat einbezogen wird.

Tabelle 11: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme in m<sup>2</sup> für die geplanten Maßnahmen 3 und 4, inklusive Berücksichtigung der Flächenüberschneidungen

Wirkpfad BTT	Maßnahme 3	Maßnahme 4		Wirkraum	Summe
	Zufahrt und Liegewanne	Dalben	Kolkschutz- fläche	Sedimentation/ Erosion	
KMFF/KMFFk	337.685	80	2.170	-	339.935
KMFFk* (§)	83.193	16	336	97.230	180.775
Gesamt	420.878	96	2.506	97.230	520.710
Erläuterungen:	KMFF = Meeresarm der äußeren Flussmündung KMFFk = Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill KMFFk* = Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung				

Die Überlagerung des nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten KMFFk\*-Biotops mit den Maßnahmen ist in Abbildung 21 grafisch dargestellt. Flächen außerhalb des KMFFk\* entsprechen dem Biotoptyp KMFF/KMFFk. Fünf der zehn Dalben liegen größtenteils in dem KMFFk\*-Biotop.

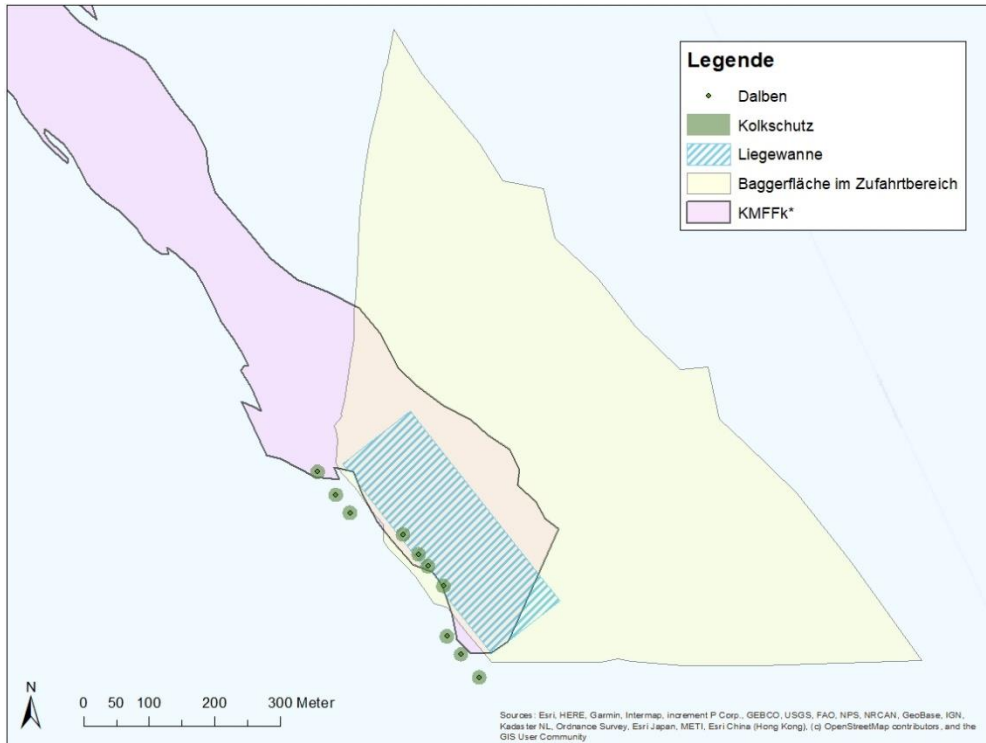


Abbildung 21: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme des geschützten Biotops KMFFk\* (Meeresarm der äußeren Flussmündung, artenreich)

Die Abbildung 22 stellt die hydromorphologischen Wirkräume des bereits genehmigten LNG-Terminals Wilhelmshaven und diesem Vorhaben, inklusive die durch Maßnahme 3 und 4 beanspruchte Fläche dar.

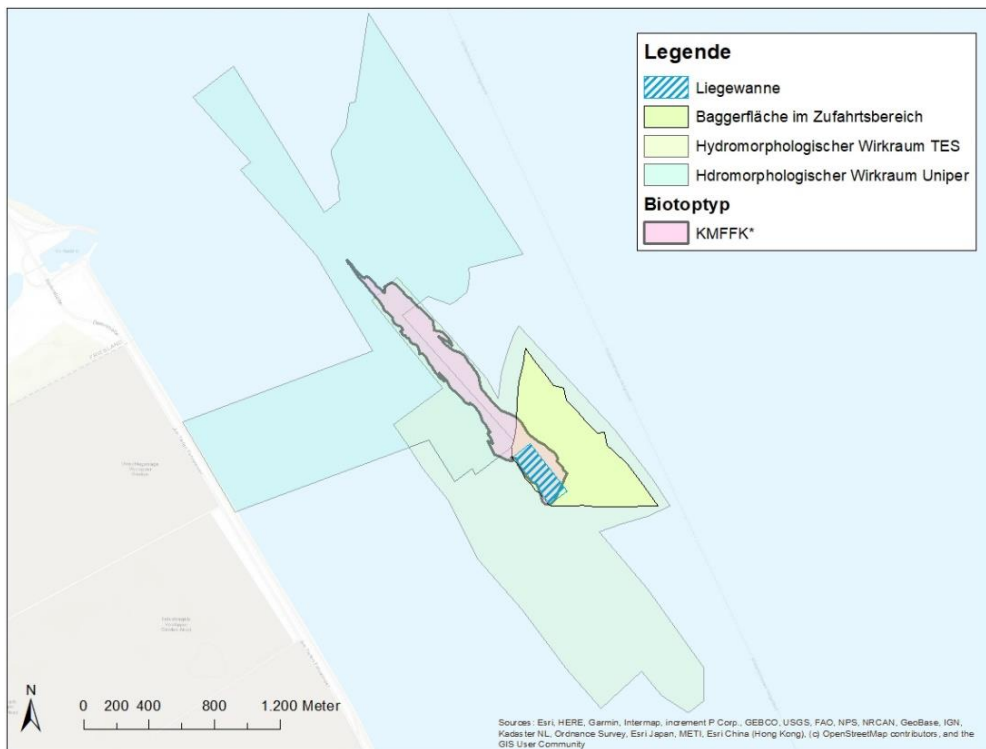


Abbildung 22: Übersicht der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme des geschützten Biotops KMFFk\* inklusive Wirkraum des Vorhabens und dem Wirkraum des bestehenden LNG-Terminals nördlich des Vorhabens

Durch die Maßnahme 3 und 4 wird eine Gesamtfläche des **KMFFk\*-Biotops** von **180.775 m<sup>2</sup>** und des **KMFF/KMFFk-Biotops** von **339.935 m<sup>2</sup>** in Anspruch genommen.

## 5.3 Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)

In der nachfolgenden Tabelle 12 wird dargestellt, welche der prognostizierten Umweltauswirkungen der Maßnahme 3 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter als Eingriff im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu bewerten sind.

Tabelle 12: Übersicht über die prognostizierten nachteiligen Umweltauswirkungen der Maßnahme 3 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
Tiere – Brutvögel	Schallimmissionen	Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallemissionen werden für Brutvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der Vorhabensbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadefahrwasser besteht (Gewöhnungseffekte).  → kurzfristig (ca. 10 Wochen), wiederkehrend, mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein
	Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.	Nein
Tiere – Gastvögel	Schallemissionen	Die vom Baggerschiff ausgehenden baubedingten Schallemissionen werden für Gastvögel als vernachlässigbar beurteilt, da der Vorhabensbereich von den festgestellten Arten kaum genutzt wird und eine hohe Vorbelastung durch den Schiffsverkehr im Jadefahrwasser besteht (Gewöhnungseffekte).  → kurzfristig (ca. 10 Wochen), wiederkehrend, mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein
	Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.	Nein
Tiere – Marine Säugetiere	Baubedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Überlagerung der Wirkungen mit den großräumigeren baubedingten Lärmimmissionen (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Nein
	Baubedingte Schallemissionen, baubedingte Erschütterung/Vibration	Baubedingte Schallemissionen gehen als Luft- und Unterwasserschall vom Baggerschiff und den Baggerarbeiten für ca. 10 Wochen aus. Für Meeressäuger ist ein Meidungsabstand von max. 400 m anzunehmen (Thomsen et al. 2006, Diederichs et al. 2010). Durch den Schiffsverkehr im Jadefahrwasser	Nein

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		besteht allerdings eine Vorbelastung, von gewissen Gewöhnungseffekten ist auszugehen. → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Baubedingte visuelle Beunruhigung	Die baubedingte visuelle Beunruhigung ist für Meeressäuger nur im Nahbereich wirksam und von den weiterreichenden schallbedingten Auswirkungen überlagert. (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Zusätzliche baubedingte Wassertrübung durch Baggerarbeiten über ca. 10 Wochen ist vor dem Hintergrund der natürlicherweise starken Trübung im Jadeästuar zu sehen (Gezeitenbereich). Die Meeressäuger sind durch vorwiegend nicht-visuelle Nahrungssuche an diese Vorbelastung angepasst. Der Verlust an Nahrungsorganismen durch Abtrag von Sediment und lokale Überdeckung ist in Relation zum umgebenden Nahrungshabitat gering. → kurzfristig, mittelräumig, keine Veränderung, weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein
Tiere – Fische und Rundmäuler	Bau- und Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<b>Weichboden:</b> Einsaugung/Verletzung von Fischen und Fischlaich, Funktionsverlust als Nahrungsgrund durch Baggerungen auf vorläufig ca. 40 ha für ca. 10 Wochen ab Mitte Juli 2023 (Baggergutvolumen ca. 1,2 Mio. m <sup>3</sup> Laderaumaufmaß) → kurzfristig, lokal, gering negativ = unerheblich nachteilig <b>KMFFk*:</b> Baggerflächen innerhalb des KMFFk*- Biotops (ca. 8,5 ha), Verlust von Hartsubstraten als Lebensraum und Laichgrund für spezifische Arten (gradueller Funktionsverlust) → langfristig, lokal, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Nein  Ja
	Baubedingte Schallimmissionen, Erschütterung/ Vibrationen	Vergrämung der Fische durch Baggerschiff für ca. 10 Wochen → kurzfristig, mittel- bis großräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung und Überdeckung von Fischlaich durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material während der Baggerungen über ca. 10 Wochen Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023a) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten	Nein

Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 mg/l). → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Baubedingte Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf die direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.	Nein
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von $\geq 10\%$ auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA <sub>16</sub> ) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten zu Schadstoffen aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern. Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023). → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig	Nein
	Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<b>Weichböden:</b> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch Kaskadeneffekte: vertiefte Gewässersohle, lokal veränderte Strömung und Erosion/Sedimentation, Ausbildung von Böschungsbereichen → langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, gering negativ = unerheblich nachteilig <b>KMFFk*:</b> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) → langfristig, mittelräumig, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Ja
Tiere – Makrozoobenthos	Bau- und Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<b>Weichböden:</b> Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen auf ca. 41 ha, Regeneration beginnt nach Abschluss der Baggerungen → mittelfristig, lokal, gering negativ, unerheblich nachteilig <b>KMFFk*:</b> Defaunierung des Meeresbodens durch Baggerungen auf ca. 8,5 ha, Verlust von Hartsubstrat	Ja



Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		als Siedlungsgrund für Epifauna (Umwandlung in Weichbodengemeinschaft) → langfristig, lokal, stark negativ, erheblich nachteilig	
	Baubedingte Schall- immissionen, Erschütterung/ Vibrationen	Keine messbaren Auswirkungen	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sediment/ erhöhte Wasser- trübung	<p>Physiologische Schädigung/Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Schwebstoffe in der Wassersäule bzw. Sedimentation von resuspendiertem Material während der Baggerungen für ca. 10 Wochen. Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023a) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 mg/l).</p> <p>→ kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig</p>	Nein
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/ festen Schadstoffen	<p>Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment.</p> <p>Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10</math> % auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten für Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.</p> <p>Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023).</p>	Nein

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		→ kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<p><b>Weichböden:</b> Graduelle Veränderung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft durch Kaskadeneffekte: vertiefte Gewässersohle, lokal geringfügig veränderte Strömung, veränderte Sedimentation/Erosion, Ausbildung von Böschungsbereichen</p> <p><b>KMFFk*:</b> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden)                      → langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, stark negativ, erheblich nachteilig</p>	Ja
Tiere – Sonstige Fauna	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingter Abgase (Stickoxide), keine maßgebliche Betroffenheit stickstoffempfindlicher Biotope zu erwarten (keine Untersuchungen vorhanden) → kurzfristig (ca. 12 Wochen), mittelräumig, gering negativ, weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)	Nein
Pflanzen – seeseitige Biotope	Bau- und Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme	<p><b>Pflanzen:</b>                      Für Phytoplankton nicht relevant, Seegrass und Salzwiesen außerhalb hydromorphologischer Wirkraum), keine (nennenswerten) Vorkommen von Großalgen im Vorhabenbereich → keine Auswirkungen</p> <p><b>Biotope:</b>  <u>KMFF/KMFFk:</u> Temporärer Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (Baggerungen) auf ca. 2,6 ha über ca. 10 Wochen                      → mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ, unerheblich nachteilig</p> <p><u>KMFFk*:</u>                      Dauerhafter gradueller Struktur- und Funktionsverlust durch Abtrag Gewässersohle (Baggerungen) auf ca. 8,5 ha, (Umwandlung Hartboden in Weichboden)                      → langfristig, lokal, stark negativ, erheblich nachteilig</p>	Ja
	Baubedingter Eintrag von Sediment-/erhöhte Wassertrübung	<p><b>Phytoplankton:</b> Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung durch Baggerungen für ca. 10 Wochen                      → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig</p> <p><b>Biotope:</b>  <u>KMFF/KMFFk/KMFFk*:</u> Beeinträchtigung/Veränderung durch Sedimentation resuspendierter Sedimente durch Baggerungen für ca. 10 Wochen</p>	Nein

Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		→ kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/ festen Schadstoffen	<p><b>Pflanzen/Biotope:</b>                      Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Baggerung.                      Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Februar 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von <math>\geq 10\%</math> auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.                      Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023).                      → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig</p>	Nein
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<p><b>Phytoplankton:</b>                      → keine Auswirkungen  <b>Biotope:</b>  <u>KMFF/KMFFk:</u> Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie) durch Böschungsbildung (lokal Strömungsänderung)                      → langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), mittelräumig, keine Veränderung, weder nachteilig noch vorteilhaft  <u>KMFFk*:</u>                      Veränderung der abiotischen Struktur (Morphologie) durch Böschungsbildung (lokal Strömung)                      → langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal, stark negativ, erheblich negativ</p>	Nein  Ja
Wasser – Oberflächengewässer seeseitig	Bau- und Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme	<p><b>Morphologie/Sedimente:</b>                      Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Abtrag Gewässerboden (Baggerung) auf vorläufig ca. 41 ha über ca. 10 Wochen                      → kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ, unerheblich nachteilig  <b>KMFFk*:</b></p>	Ja

Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		Baubedingte Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Abtrag Gewässerboden (Baggerung), Entnahme von Hartsubstrat auf ca. 8,5 ha → langfristig, lokal, mäßig negativ, erheblich nachteilig	
	Baubedingter Eintrag von Sediment/ erhöhte Wassertrübung	<p><b>Hydrochemie:</b>                      Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension/Ablagerung von Sediment durch Baggerungen über 10 Wochen                      → kurzfristig, mittelräumig, sehr gering negativ, unerheblich nachteilig</p> <p><b>Morphologie/Sedimente:</b>                      Veränderung der Morphologie und Sedimentzusammensetzung durch Ablagerung resuspendierter Sedimente durch Baggerungen über 10 Wochen                      Die Resuspension von Sediment während der Herstellung von Liegewanne und Zufahrt wurde von IMDC (2023a) modelliert. Der Modellierung liegt die Annahme zugrunde, dass <u>nicht</u> im Überlaufverfahren gebaggert wird und der „spill“ am Baggerkopf 0,77 % des Baggervolumens beträgt. Die Ergebnisse über den 13-tägigen Simulationszeitraum zeigen für unterschiedliche Tideszenarien und Sedimentzusammensetzungen, dass während der Baggerungen eine Sedimentfahne in Längsrichtung der Strömungen (max. ca. 500 m bei sandigen Sedimenten und ca. 2,5 km bei Feinsedimenten) entsteht. Die baggerbedingte Konzentration der Sedimente in der Wassersäule lag aber jeweils nur lokal oberhalb der natürlichen minimalen mittleren Hintergrundkonzentration von Schwebstoffen im Wirkraum (250 mg/l).                      → kurzfristig, mittelräumig, sehr gering negativ, unerheblich nachteilig</p>	Nein
	Baubedingter Eintrag von festen-/ flüssigen Stoffen	<p><b>Hydrochemie/Sedimente:</b>                      Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Baggerung.                      Bisherige Analyseergebnisse von Bohrkernen vom Feb. 2023 aus dem Baugebiet (3 Proben wiesen einen Gehalt an der Kornfraktion von ≥10 % auf und wurden auf Schadstoffe überprüft) zeigten mit einer Ausnahme (PAK EPA16) eine unbelastete Situation mit Schadstoffkonzentrationen unterhalb von R1 (UCL 2023). Abgeleitet aus Bestandsdaten für Schadstoffe aus dem benachbarten UNIPER-Projekt sind ebenfalls keine erhöhten Schadstoffbelastungen zu erwarten, die eine Umlagerung des Baggergutes im Gewässer verhindern.                      Am 16.05.2023 wurden an insgesamt 30 Stationen weitere Sedimentproben in den Baggerbereichen entnommen und der Schadstoffanalytik gemäß GÜBAK</p>	Nein

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 3	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		zugeführt. Aufgrund der vorliegenden Daten zur Schadstoffbelastung der Sedimente, ist nicht mit einem deutlichen Eintrag von Schadstoffen zu rechnen (vgl. NOWAK 2023). → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<b>Morphologie/Hydrologie:</b> Veränderungen der Morphologie durch Ausbildung von Böschungsbereichen in den Randbereichen einiger Baggerbereiche, graduelle Veränderungen der Strömungsmuster in den vertieften Baggerbereichen (Liegewanne und Zufahrt) → langfristig (wiederkehrend durch Unterhaltung), lokal bis mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	Nein
Klima und Luft	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingte Abgase (Stickoxide) durch Bauschiffe → kurzfristig (ca. 12 Wochen), mittelräumig, gering negativ, weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)	Nein
Landschaft	Flächeninanspruchnahme	Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baggerschiffen und Baustellenfahrzeugen geprägt. Liegewanne an sich ist für das Landschaftsbild irrelevant aufgrund des bereits industriell geprägten Charakters des Landschaftsbildes. → weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein

### Eingriffsermittlung Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt

Aus der Tabelle 12 ergeben sich zusammengefasst die folgenden erheblichen Beeinträchtigungen durch die Maßnahme 3 – Liegewanne und Zufahrt –, für die der Eingriff weiter zu ermitteln ist:

#### Schutzgut Tiere – Fische

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden und des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen – Umwandlung des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Tiere – Makrozoobenthos

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden und des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Pflanzen – seeseitige Biotope

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme durch Abtrag der Gewässersohle des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Wasser

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme des KMFFk\*-Biotops

Die Herstellung der Liegewanne und der Zufahrt (Maßnahme 3) führt im Bereich des Vorhabens teilweise zu einem Wertverlust von Biotoptypen. Dazu sind in Tabelle 13 die Flächenäquivalente für die Wertverluste je Flächeneinheit dargestellt. Das Kompensationserfordernis wird über die Gegenüberstellung „Biotopwert x Fläche vorher“ minus „Biotopwert x Fläche nachher“ ermittelt.

Der Biotoptyp KMFF/KMFFk weist nach einem einmaligen Eingriff weiterhin eine hohe Bedeutung auf, da sich das Substrat nicht ändert und Weichböden – und im Falle von KMFFk mit Anteilen von Grobsubstraten – bestehen bleiben. Für diesen Bereich ist von einem gleichbleibenden Wertfaktor auszugehen. Dies gilt jedoch nicht für Flächen, welche durch das Vorhaben regelmäßig unterhalten werden oder artenreiche Hartsubstratgründe aufweisen. Aus diesem Grund sind die unterhaltenen Flächen und das geschützte Biotop KMFFk\* separat zu betrachten. Bei den unterhaltenen Flächen und dem geschützten Biotop KMFFk\* wird aufgrund regelmäßiger Unterhaltung von einer schlechten Ausprägung des KMFF als Prognose-Zustand ausgegangen, wodurch dieser den Wertfaktor 2 erhält.

Von der durch die Maßnahme 3 beanspruchten Fläche finden zuzüglich der Initialbaggerungen innerhalb einer Fläche von insgesamt 10 ha über 5 Jahre regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen statt. Davon befinden sich mindestens 5 ha innerhalb des geschützten Biotops KMFFk\* und maximal 5 ha außerhalb innerhalb des nicht geschützten Bereiches (KMFF/KMFFk). zeigt den beschriebenen Eingriff.

Von der durch die Maßnahme 3 beanspruchten Fläche finden zuzüglich der Initialbaggerungen innerhalb einer Fläche von insgesamt 10 ha innerhalb von 5 Jahren regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen statt. Dabei wurde angenommen, dass 2 ha pro Jahr unterhalten werden müssen (Ergebnis der Modellierung durch IMDC) und diese Unterhaltungsfläche sich niemals überschneiden. Es handelt sich demnach um einen absoluten Worst-Case-Ansatz, da die Wahrscheinlichkeit, dass die Sedimentation in stets den gleichen Bereichen stattfindet, sehr hoch ist. Von den 10 ha befinden sich mindestens 5 ha innerhalb des geschützten Biotops KMFFk\* und maximal 5 ha innerhalb des nicht geschützten Bereiches (KMFF/KMFFk). Tabelle 13 zeigt den beschriebenen Eingriff.

Die hydromorphologischen Auswirkungen von dieser Maßnahme werden in der Eingriffsbilanzierung zu den Gewässerausbaumaßnahmen (vgl. PGG 2023c) vollständig berücksichtigt.

Tabelle 13: Wertverlust durch Beeinträchtigung von Biotoptypen durch die Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt

	Ist-Zustand				Prognose-Zustand			Wertverlust
	Flächengröße [m <sup>2</sup> ]	Biotop-typ	WF	Wert	Biotop-typ	WF	Wert	
Liegewanne und Zufahrt	287.685	KMFF/KMFFk	4	1.150.740	KMFF	4	1.150.740	0
	50.000	KMFF/KMFFk	4	200.000	KMFF-	2**	100.000	100.000
	83.193	KMFFk*	5	415.965	KMFF-	2**	166.386	249.579
<b>Summe</b>								<b>349.579</b>
Erläuterungen:	Wertfaktor	WF 2 = von allgemeiner bis geringer Bedeutung WF 4 = von besonderer bis allgemeiner Bedeutung WF 5 = von besonderer Bedeutung						
	KMFF	Meeresarm der äußeren Flussmündung						
	KMFFk	Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill						
	KMFFk*	Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung						
	**	Initialbaggerung plus regelmäßig Unterhaltungsbaggerung						
	-	schlechte Ausprägung						

Durch die Errichtung von Liegewanne und Zufahrt (Maßnahme 3) kommt es über die Bilanzierung der Biotopwerte zu einem Verlust von **349.579 Flächenäquivalenten**. Dies bildet die erheblichen Beeinträchtigungen unzureichend ab, da der Biotoptyp KMFF/KMFFk auch nach dem Eingriff eine sehr hohe Bedeutung aufweisen wird, ungeachtet der Beeinträchtigung weiterer damit verbundener Schutzgüter (Wasser/Sedimente und Tiere/Makrozoobenthos, Fische und Rundmäuler).

Aus diesem Grund werden in der folgenden Tabelle 14 stellvertretend für alle erheblich beeinträchtigten Schutzgüter in KMFF/KMFFk die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere/Makrozoobenthos für den Bereich dargestellt, der lediglich einmalig gebaggert wird. Die Änderung der Wertfaktoren deckt die erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere/Fische und Wasser/Sedimente mit ab. Aufgrund der temporären Veränderung durch eine einmalige Störung und anschließende ungestörte Regeneration werden von dem berechneten Wertverlust von **287.685 Flächenäquivalenten** nur **10 %** als Wertverlust angerechnet. Somit ergibt sich zusätzlich für das Makrozoobenthos ein Wertverlust von **28.789 Flächenäquivalenten** (Tabelle 14).

Tabelle 14: Wertverlust durch Beeinträchtigung von Makrozoobenthos durch die Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt

	Ist-Zustand				Prognose-Zustand			Wertverlust
	Flächen- größe [m <sup>2</sup> ]	Bedeu- tung	WF	Wert	Änderung der Bedeutung	WF	Wert	
Liegewanne und Zufahrt	287.685	Lebens- raum für Makroz oobent hos	3	863.055	Veränderung der Artenzusammen- setzung durch Veränderung der Habitat- bedingungen	2	575.370	287.685
<b>Wertverlust unter Berücksichtigung der Regenerationsmöglichkeiten:</b> Aufgrund der Vertiefung ohne wiederholende Störungen durch Unterhaltungsmaßnahmen wird sich die Makrozoobenthos-Zönose im Bereich der Eingriffsfläche wieder vollständig regenerieren. Aus diesem Grund wird der ermittelte Wertverlust mit 10% angesetzt (analog zur FSRU 1 von Uniper/NPorts).								<b>28.789</b>
Erläuterungen:	Wertfaktor	WF 2 = von allgemeiner bis geringer Bedeutung						
	KMFF	Meeresarm der äußeren Flussmündung						
	KMFFk KMFFk*	Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill						
		Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung						

Im Ergebnis kommt es durch die Errichtung der Liegewanne und der Zufahrt (Maßnahme 3) zu einem Wertverlust von **378.368 Flächenäquivalenten**.

## 5.4 Maßnahme 4 (FSRU-Anleger; Bau und Anlage)

In der nachfolgenden Tabelle 15 wird dargestellt, welche der prognostizierten Umweltauswirkungen der Maßnahme 4 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter als Eingriff in Natur und Landschaft im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu bewerten sind.

Tabelle 15: Übersicht über die prognostizierten nachteiligen Umweltauswirkungen der Maßnahme 4 auf die eingriffsrelevanten Schutzgüter

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
Tiere – Brutvögel	Schallimmissionen	Für Brutvögel ist nur der Luftschall der Rammarbeiten relevant, weil dieser die Brutgebiete mit störenden Pegeln erreichen kann. Die Rammarbeiten finden außerhalb der Brutphase statt. Die Dauer der Rammarbeiten pro Dalbe beträgt ca. 3 Stunden, es werden 10 Dalben innerhalb von 5 Wochen gebaut. → kurzfristig, großräumig, mäßig negative Veränderung, unerheblich nachteilig	Nein
	Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf die direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.	Nein
Tiere – Gastvögel	Schallemissionen	Für die im Wirkraum vorkommenden Gastvögel ist die von der Maßnahme ausgehende visuelle und akustische Störung relevant. Der Schallpegel liegt während der Rammarbeiten im Ufer- und Wattbereich bei bis zu 54 dB, sodass eine potenzielle Störung lärmempfindlicher Gastvögel vorliegt. Die Maßnahme wird einmalig durchgeführt und dauert nur kurz an (10 Dalben a 3 Stunden, innerhalb von 5 Wochen), sodass Gastvögel kurzfristig auf umliegende Ufer- und Wattbereiche außerhalb etwaiger Störungen durch Baulärm ausweichen können. → kurzfristig, großräumig, mäßig negative Veränderung, unerheblich nachteilig	Nein
	Raumaufhellung/Blendung	Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf die direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.	Nein
Tiere – Marine Säugetiere	Baubedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	Überlagerung der Wirkungen mit den großräumigeren baubedingten Lärmimmissionen (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Nein
	Baubedingte Schallemissionen, baubedingte Erschütterung/Vibration	Baubedingte auswirkungsrelevante Schallemissionen entstehen hauptsächlich durch Rammarbeiten (ca. 3 Stunden pro Dalbe, 10 Dalben), nachrangig durch Baustellenverkehr (Wasserfahrzeuge). Für Robben an den Liegeplätzen ist der Luftschall relevant, sonst für alle Meeressäuger vor allem der Unterwasserschall. Störungen von Robben an Liegeplätzen sind aufgrund der Entfernung von mindestens 4 km auszuschließen. Störungen von Schweinswalen durch Unterwasser-Rammschall sind, in Anlehnung an das Schallschutzkonzept des BMU (2013) ab 140 dB SEL zu erwarten. Robben reagieren in der Tendenz weniger empfindlich auf Unterwasserschall. Ausgehend von Pfählen mit 4,5 m Durchmesser (worst case) und einer	Nein



Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		<p>Rammenergie von 1.800 kJ (worst case) werden in MBBM (2023) Schalldruckpegel von SEL = 175 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s und L<sub>peak</sub> von 199 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s prognostiziert (ohne Minderungsmaßnahmen).</p> <p>Impulshafte Schallereignisse mit einem breitbandigen Einzelereignis-Schalldruck oberhalb von 164 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s, verbunden mit einem Spitzenpegel von 199 dB re 1µPa können Hörschwellenverschiebungen bei Schweinswalen auslösen. Im Schallschutzkonzept ist demzufolge ein Grenzwert von einem Schallereignispegel von 160 dB re 1 µPa<sup>2</sup> s bzw. ein Spitzenschalldruckpegel von 190 dB re 1µPa in 750 m Entfernung zur Schallquelle festgelegt.</p> <p>Ohne Minderungsmaßnahmen sind somit neben weiträumigen Flucht- und Meidungsverhalten auch Schädigungen nicht auszuschließen.</p> <p>Von IMDC (2023a) wurde ein Lärminderungskonzept erarbeitet, welches die Minderungsmöglichkeiten für die baubedingten Lärmimmissionen prüft und darlegt. Diese wurden durch ITAP (2023) bestätigt.</p> <p>Demnach sollen folgende Lärminderungs- bzw. Schutzmaßnahmen ergriffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> <li>- Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>- Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>- Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> <li>- Überwachung durch Umweltbaubegleitung</li> <li>- Nacharbeiten (als zusätzliche Notfallmaßnahme) (IMDC 2023a)</li> </ul> <p>→ kurzfristig (ca. 5 Wochen), großräumig, mäßig negativ, unerheblich nachteilig (bei Berücksichtigung der Lärminderungsmaßnahmen)</p>	
	Baubedingte visuelle Beunruhigung	Die baubedingte visuelle Beunruhigung ist für Meeressäuger nur im Nahbereich wirksam und von den weiterreichenden schallbedingten Auswirkungen überlagert. (Beurteilung der Auswirkungen s. dort)	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sedimenten/ erhöhte Wassertrübung	Der Eintrag von Sediment ist bei dieser Maßnahme sehr gering. Er wird daher nicht weiter bewertet.	Nein
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (seeseitig)	<p>Der anlagebedingte Habitatverlust durch die Grundflächen der Dalben und den Kolkchutz um die Dalben ist in Relation zum umgebenden, gleichartigen Lebensraum (optionales Streif- und Nahrungsgebiet) vernachlässigbar gering.</p> <p>Der Kolkschutzes kann ggf. eine gewisse Attraktivität für Nahrungsorganismen (insbesondere Fische) haben.</p>	Nein

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		→ langfristig, lokal, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft	
Tiere – Fische und Rundmäuler	Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<p><b>Weichboden:</b> Verlust von Lebensraum durch punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 Wochen</p> <p>→ kurzfristig, lokal, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft</p> <p><b>KMFFk*:</b> Punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden, Verlust von Hartsubstraten als Lebensraum und Laichgrund für spezifische Arten (gradueller Funktionsverlust)</p> <p>→ langfristig, lokal, mäßig negativ = erheblich nachteilig</p>	Ja
	Baubedingte Schallimmissionen, Erschütterung/Vibrationen	<p>Vergrämung der Fische und physiologische Schädigung, Funktionsverlust als Lebensraum, v.a. durch Rammungen während der Dalbensetzung</p> <p>Von IMDC (2023a) wurde ein Lärminderungskonzept erarbeitet, welches die Minderungsmöglichkeiten für die baubedingten Lärmimmissionen prüft und darlegt. Diese wurden durch ITAP (2023) bestätigt.</p> <p>Demnach sollen folgende Lärminderungsmaßnahmen ergriffen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Double Big Bubble Curtain (doppelter Blasenschleier)</li> <li>- Akustische Vergrämungsmaßnahmen vor Beginn der Rammarbeiten</li> <li>- Sanftes Anrammen im Anschluss an die Vergrämungsmaßnahmen</li> <li>- Membrane Bubble Curtain (als zusätzliche Notfallmaßnahme)</li> <li>- Überwachung durch Umweltbaubegleitung</li> <li>- Nacharbeiten (als zusätzliche Notfallmaßnahme) (IMDC 2023a)</li> </ul> <p>→ kurzfristig, großräumig, unerheblich nachteilig (bei Berücksichtigung der Lärminderungsmaßnahmen)</p>	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sedimenten/erhöhte Wassertrübung	<p>Vergrämung der Fische, physiologische Schädigung durch Resuspension von Sedimenten (Dalbensetzung, Schiffs- und Pontonverankerungen) über 5 Wochen</p> <p>→ kurzfristig, lokal, keine Veränderung, weder nachteilig noch vorteilhaft</p>	Nein
	Baubedingte Raumaufhellung/Blendung	<p>Die Arbeiten erfolgen sowohl tagsüber als auch nachts. Aufgrund der Kleinräumigkeit (Beschränkung auf direkte Umgebung der Maschinen und Baustelle) wird eine Beeinträchtigung ausgeschlossen.</p>	Nein
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	<p>Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment</p> <p>Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.</p>	Nein

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* Struktur- und Funktionsverlust als Lebensraum durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben/Pfähle auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* → langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	Ja
	Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<b>Weichböden:</b> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions-/Sedimentationsprozesse → langfristig, mittelräumig, keine Veränderung, weder nachteilig noch vorteilhaft <b>KMFFk*:</b> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) → langfristig, mittelräumig, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Ja
Tiere – Makrozoobenthos	Baubedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden	<b>Weichböden:</b> Verlust von Lebensraum und Mortalität von Makrozoobenthos durch punktuelle Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 Wochen → kurz- bis mittelfristig, lokal, mäßig negativ, unerheblich nachteilig <b>KMFFk*:</b> Verlust von Hartsubstrat als Siedlungssubstrat für Epifauna führt zu graduellen Struktur- und Funktionsverlust (Umwandlung in Weichbodengemeinschaft) → langfristig, lokal, stark negativ = erheblich nachteilig	Ja
	Baubedingte Schallimmissionen, Erschütterung/Vibrationen	Vergrämung mobiler Arten, Verhaltensänderung und physiologischer Stress sessiler Arten, Störung der Nahrungsaufnahme v.a. durch Rammungen/Erschütterungen (ca. 3 Stunden pro Dalbe, 10 Dalben) sensitiver Arten (u.a. Anthozoa), keine strukturempfindlichen Gemeinschaften (z.B. Sabellaria) im Wirkraum vorhanden → kurz- bis mittelfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	Nein
	Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	Physiologische Schädigung/Beeinträchtigung filtrierender Arten durch Sedimentfreisetzungen während der Dalbensetzung sowie durch Schiffs- und Pontonverankerungen innerhalb von 5 Wochen. → kurz- bis mittelfristig, lokal, gering negativ, unerheblich nachteilig	Nein
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/festen Schadstoffen	Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Schadstoffen aus dem Sediment Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.	Nein
	Anlagebedingte Flächen-	Verlust von Lebensraum durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk*	Ja

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
	inanspruchnahme sublitoraler Weichböden	Struktur- und Funktionsverlust als Lebensraum durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben/Pfähle auf insgesamt 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* → langfristig, lokal, stark negativ, erheblich nachteilig	
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<b>Weichböden:</b> Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions- und Sedimentationsprozesse → langfristig, mittelräumig, keine Veränderung = weder nachteilig noch vorteilhaft <b>KMFFk*:</b> Graduelle Funktionsverluste durch Sedimentation (Umwandlung Hartboden in Weichboden) → langfristig, mittelräumig, stark negativ = erheblich nachteilig	Ja
Tiere – Sonstige Fauna	Raumaufhellung/Blendung	Die Beleuchtung im Rahmen der Baumaßnahmen kann zu Anlockeeffekten für Insekten und damit auch Fledermäusen führen. → kurzfristig (5 Wochen), lokal, keine Veränderung, unerheblich nachteilig	Nein
	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingter Abgase (Stickoxide), keine maßgebliche Betroffenheit stickstoffempfindlicher Biotope zu erwarten (keine Untersuchungen vorhanden), → kurzfristig (ca. 12 Wochen), mittelräumig, gering negativ, weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)	Nein
Pflanzen – seeseitige Biotope	Baubedingte Flächeninanspruchnahme	<b>Pflanzen:</b> Für Phytoplankton nicht relevant, Seegrass und Salzwiesen außerhalb des hydromorphologischen Wirkraums), keine (nennenswerten) Vorkommen von Großalgen im Vorhabenbereich → keine Auswirkungen <b>Biotope:</b> <u>KMFF/KMFFk:</u> punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 Wochen (die jeweils in Anspruch genommene Fläche wechselt je nach Bauabschnitt und betrifft jeweils nur einen kurzen Zeitraum) → kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, gering negativ, unerheblich nachteilig <u>KMFFk*:</u> punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung), ggf. Verlust von Hartsubstraten → langfristig, lokal, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Ja
	Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte	<b>Phytoplankton:</b> Beeinträchtigung/Mortalität durch erhöhte Trübung (Dalbensenkung, Verankerung Bauschiffe/Pontons) für ca. 5 Wochen → Kurzfristig, mittelräumig, sehr gering negativ, unerheblich nachteilig	Nein

Schutz- gut	Vorhaben- wirkung/ Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
	Wasser- trübung	<b>Biotope:</b> <u>KMFF/KMFFk/KMFFk*</u> : Beeinträchtigung/Veränderung durch Sedimentation resuspendierter Sedimente durch Dalbensetzung sowie Schiffs- und Pontonverankerungen für ca. 5 Wochen → kurzfristig, mittelräumig, gering negativ, unerheblich nachteilig	
	Baubedingter Eintrag von flüssigen/ festen Schadstoffen	<b>Pflanzen/Biotope:</b> Ökotoxische Schädigung durch Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Dalbensetzung sowie Verankerung Bauschiffe/Pontons Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.	Nein
	Anlage- bedingte Flächen- inanspruch- nahme	<b>Phytoplankton:</b> Sehr geringer Verlust von Lebensraum (Dalben), keine messbaren Auswirkungen <b>Biotope:</b> <u>KMFF/KMFFk/KMFFk*</u> : 100 % Struktur und Funktionsverlust von Biotopfläche durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* 100 % Struktur- und Funktionsverlust durch das Einbringen von Kolkschutz um die Dalben (Umwandlung von KMFF/KMFFk/KMFFk* zu KXK) auf insgesamt auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* → Langfristig, lokal, stark negativ, erheblich nachteilig	Ja
	Anlage- bedingte Veränderung hydromorpho- logischer Kenngrößen	<b>Phytoplankton:</b> keine Auswirkungen <b>Biotope:</b> <u>KMFF/KMFFk</u> : Veränderung der hydromorphologischen Habitatbedingungen durch veränderte Strömungsmuster und Erosions- und Sedimentationsprozesse → langfristig, mittelräumig, keine Veränderung, weder nachteilig noch vorteilhaft <u>KMFFk*</u> : Gradueller Funktionsverlust des Biotops durch Übersandung der Hartsubstrate (Umwandlung zu KMFF) in der morphologischen Nachlaufschleppe → langfristig, mittelräumig, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Nein
Wasser – Oberflächengewässer seeseitig	Baubedingte Flächen- inanspruch- nahme	<b>Morphologie/Sedimente:</b> Punktuelle Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung) für ca. 5 Wochen (die jeweils in Anspruch genommene Fläche wechselt je nach Bauabschnitt und betrifft jeweils nur einen kurzen Zeitraum) → kurz- bis mittelfristig (Regeneration), lokal, sehr gering negativ, unerheblich nachteilig <u>KMFFk*</u> :	Ja

Schutzgut	Vorhabenwirkung/Phase	Auswirkungen durch Maßnahme 4	Eingriff gemäß § 14 BNatSchG
		Punktueller Beeinträchtigung durch Inanspruchnahme Meeresboden durch Bauschiffe/Pontons (Abstützung/Verankerung), ggf. Verlust von Hartsubstraten → langfristig, lokal, mäßig negativ, erheblich nachteilig	
	Baubedingter Eintrag von Sediment/erhöhte Wassertrübung	<b>Hydrochemie:</b> Veränderung des Schwebstoffgehaltes durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/Abankerung Bauschiffe/Pontons) → kurz- bis mittelfristig, mittlräumig, Veränderung 0, weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein
	Baubedingter Eintrag von festen/flüssigen Stoffen	<b>Hydrochemie/Sedimente:</b> Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen durch Resuspension von Sediment (Rammungen, Abstützung/Abankerung Bauschiffe/Pontons) Die Ausführungen zur Maßnahme 3 gelten hier gleichermaßen.	Nein
	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme	<b>Morphologie/Sedimente:</b> 100 % Struktur und Funktionsverlust durch Inanspruchnahme Meeresboden durch 10 Anlegerdalben (160 m <sup>2</sup> ), davon 80 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* 100 % Struktur- und Funktionsverlust durch das Einbringen von Kolksubstrat um die Dalben auf insgesamt auf 3.820 m <sup>2</sup> , davon 1.650 m <sup>2</sup> innerhalb KMFFk* → langfristig, lokal, stark negativ, erheblich nachteilig	Ja
	Anlagebedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen	<b>Hydrologie:</b> Veränderung Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserstände durch Anleger und vertäute FSRU → langfristig, lokal bis mittlräumig, sehr gering bis gering negativ, unerheblich nachteilig <b>Morphologie/Sedimente:</b> Überprägung des Meeresbodens, Veränderung der Sedimente, Übersandung der Hartsubstrate im KMFFk*-Biotop → langfristig, mittlräumig, mäßig negativ, erheblich nachteilig	Ja
Klima und Luft	Flächeninanspruchnahme	Verlust von Wasserfläche durch Dalbensetzung, damit Verlust von Biotopen mit klimatischer Ausgleichsfunktion → dauerhaft, punktuell (Bagatelle), unerheblich nachteilig	Nein
	Eintrag von Luftschadstoffen	Eintrag baubedingte Abgase (Stickoxide) durch Bauschiffe → kurzfristig (ca. 12 Wochen), mittlräumig, gering negativ, weder nachteilig noch vorteilhaft (nicht mess- und beobachtbar)	Nein
Landschaft	Flächeninanspruchnahme	Bauzeitlich ist das Landschaftsbild mittelfristig mit Baustellenfahrzeugen geprägt. Der FSRU-Anleger wird langfristig im bereits industriell geprägten Landschaftsbild erscheinen. → weder nachteilig noch vorteilhaft	Nein

### **Eingriffsermittlung Maßnahme 4 – FSRU-Anleger; Bau und Anlage**

Aus der Tabelle 15 ergeben sich zusammengefasst die folgenden erheblichen Beeinträchtigungen durch die Maßnahme 4 – FSRU-Anleger; Bau und Anlage –, für die der Eingriff weiter zu ermitteln ist:

#### Schutzgut Tiere – Fische und Rundmäuler

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden und des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen – Umwandlung des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Tiere – Makrozoobenthos

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme sublitoraler Weichböden und des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Pflanzen – seeseitige Biotope

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme durch Abtrag der Gewässersohle des KMFFk\*-Biotops

#### Schutzgut Wasser

- Bau- und anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme des KMFFk\*-Biotops
- Anlagenbedingte Veränderung hydromorphologischer Kenngrößen durch Übersandung des KMFFk\*-Biotops

Der Bau und Betrieb des FSRU-Anlegers (Maßnahme 4) führt im Bereich des Vorhabens zu einem Wertverlust von Biotoptypen. Dazu sind in Tabelle 16 die Flächenäquivalente für die Wertverluste je Flächeneinheit dargestellt. Das Kompensationserfordernis wird über die Gegenüberstellung „Biotopwert x Fläche vorher“ minus „Biotopwert x Fläche nachher“ ermittelt. Diese erheblichen Beeinträchtigungen wirken sich auf dieselben Flächen aus. Weitere flächenbezogene Auswirkungen treten nicht auf. Die Änderung der Wertfaktoren deckt auch die erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Tiere/Fische und Wasser/Sedimente ab.

Table 16: Wertverlust durch Beeinträchtigung von Biotoptypen durch die Errichtung des FSRU-Anlegers (Maßnahme 4) sowie Sedimentation und Erosion durch Maßnahme 3 und 4

	Ist-Zustand				Prognose-Zustand			
	Flächen- größe [m <sup>2</sup> ]	Biotop- typ	WF	Wert	Biotop- -typ	WF	Wert	Wert- verlust
Dalben	80	KMFF/ KMFFk	4	320	-	0	0	320
	16	KMFFk*	5	80	-	0	0	80
Kolkschutzfläche (Dalben)	2.170	KMFF/ KMFFk	4	8.680	KXK	1	2.170	6.510
	336	KMFFk*	5	1.680	KXK	1	336	1.344
Pontonpfähle	2	KMFF	4	8	-	0	0	8
Kolkschutzfläche (Pontonpfähle)	50	KMFF	4	200	KXK	1	50	150
Sedimentation/ Erosion	97.230	KMFFk*	5	486.150	KMFF	4	388.920	97.230
<b>Summe</b>								<b>105.642</b>
Erläuterungen:	Wertfaktor	WF 0 = Überbaut, keine Bedeutung WF 1 = von geringer Bedeutung WF 4 = von besonderer bis allgemeiner Bedeutung WF 5 = von besonderer Bedeutung  KMFF Meeressarm der äußeren Flussmündung KMFFk Meeressarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill KMFFk* Meeressarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung () Fläche wird hier nicht einbezogen, da bereits durch andere Maßnahme einbezogen						

Aufgrund der Errichtung des FSRU-Anlegers (Maßnahme 4) und der mit Maßnahmen 3 und 4 verbundenen Sedimentation und Erosion im Wirkraum kommt es durch die Bilanzierung der Biotopwerte im Bereich der direkten Flächeninanspruchnahme zu einem Wertverlust von Biotoptypen im Umfang von **105.642 Flächenäquivalenten**.



## 5.5 **Maßnahme 7 (Baggergutverbringung auf die Klappstelle 01)**

Für die Eingriffsbewertung der Baggergutverbringung auf die Klappstelle 01 wird auf den Fachbeitrag für diese Maßnahme verwiesen (Arcadis Germany GmbH, 2023c). Der Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass die Maßnahme keinen Eingriff in Natur und Landschaft darstellt.

## 5.6 **Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffsregelung (§ 15 Abs. 1 BNatSchG)**

Die folgenden Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung einer Beeinträchtigung von Natur und Landschaft sind vorgesehen:

### 5.6.1 **Maßnahme 3 (Herstellung Liegewanne und Zufahrt)**

Für Maßnahme 3 sind keine Maßnahmen vorgesehen.

### 5.6.2 **Maßnahme 4 (FSRU-Anleger; Bau und Anlage)**

#### 1. Umweltbaubegleitung (UBB)

Die seeseitigen Arbeiten werden mittels einer UBB überwacht. Dies beinhaltet u.a. die beratende Begleitung zur Vermeidung von Umweltschäden nach § 2 Nr. 2 des Umweltschadensgesetzes (USchadG) und von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG.

#### 2. Gewässerschutz während der Bauphase

Die Baumaschinen werden mit biologisch, schnell abbaubaren Hydraulikflüssigkeiten nach ISO 15380 betrieben. Ist die Verwendung aus technischen Gründen nicht möglich, legt die örtliche Bauleitung in Abstimmung mit der UBB geeignete Risikominderungsmaßnahmen fest, die gewährleisten, dass im Falle eines unerwarteten Hydrauliklecks der Eintrag von wassergefährdeten Stoffen ins Gewässer weitestgehend vermieden wird.

#### 3. Biotopschutz

Das nach § 30 BNatSchG geschützte seeseitige Biotop „Meeresarm der äußeren Flussmündung mit Kies-, Grobsand und Schill, artenreiche Ausprägung“ (KMFFk\*) grenzt direkt an den Baubereich der Maßnahme 3. Durch die Umweltbaubegleitung wird sichergestellt, dass eine direkte Flächeninanspruchnahme so gering wie möglich gehalten wird.

#### 4. Lärminderungsmaßnahmen

Die Lärminderungsmaßnahmen zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Konflikte sind Teil der Baubeschreibung und können der Bau- und Montagebeschreibung in den Antragsunterlagen entnommen werden. Ergänzend werden das Schallschutzkonzept von IMDC (2023a) und die Stellungnahme von ITAP (2023) herangezogen.

#### V1 - Optimierung des zeitlichen Ablaufs

Da hauptsächlich durch die Rammarbeiten erhöhter Unterwasser- und Luftschall emittiert wird, sind spezielle Lärminderungsmaßnahmen geplant. Durch die Nutzung von Großpfählen wird die

Rammdauer für den Anleger gegenüber Pfahlgruppen, bestehend aus mehreren Pfählen pro Dalbe, insgesamt reduziert.

#### V2 - Allgemeine Lärminderung

Während des allgemeinen Installationsprozesses (Mobilisierung und Positionierung des Hubschiffs) wird weder relevanter Unterwasser- noch relevanter Luftschall erzeugt. Eine erhöhte Lärmemission tritt lediglich bei den Rammarbeiten der Dalben auf. Die Rammzeit pro Dalbe beträgt ca. 3 Stunden. Da der Rammschall stark von der Rammenergie abhängt, wurde diese für das Vorhaben auf einen Maximalwert von 1.800 kJ begrenzt. Der Maximalwert wird nur für die letzten Schläge der Rammung benötigt, dies nimmt ca. 10 Minuten pro Dalbe in Anspruch.

#### V3 - Akustische Vergrämungsmaßnahmen

Zur Vergrämung der potenziell vorkommenden Tiere vor Ort wird ein sog. FaunaGuard eingesetzt. Dieser erzeugt akustische Abschreckungsgeräusche, deren Frequenzbereiche auf die vor Ort vorkommenden Tierarten (v.a. Schweinswal und Seehunde) angepasst ist und führt so zur temporären Vergrämung der Tiere. Nach Beginn der Vergrämungsmaßnahme und vor dem Start des Rammens wird die Umgebung nochmals nach sensiblen Lebewesen sondiert.

#### V4 - Langsames Anfahren der Rammarbeiten (Soft Start)

Der sogenannte Soft Start beinhaltet das langsam beginnende Rammen der Dalben. Dabei wird die Rammenergie und die Schlagzahl schrittweise erhöht. Durch diese Maßnahme können Tiere, welche nicht durch die vorherigen Maßnahmen vergrämt wurden, dazu bewegt werden, das Gebiet vor Beginn der intensiven Rammarbeiten zu verlassen.

#### V5 - Doppel-Blasenschleier

Im Offshore-Bereich haben sich Blasenschleier als effektive Methode erwiesen, den auftretenden Unterwasserschall zu minimieren. Für dieses Projekt wird ein doppelter Blasenschleier angewendet, der um das Areal der Rammarbeiten auf dem Meeresboden ausgelegt wird. Er kann an die jeweiligen Strömungsverhältnisse angepasst werden und sorgt dafür, dass sich die Dichte des Wassers verändert, Schallwellen dadurch gebrochen werden und der Baulärm effektiv gemindert wird. Durch den doppelten Blasenschleier ist eine Reduktion des Unterwasserschalls um bis zu 17 dB(A) möglich, sodass ein Schalldruckpegel von SEL = 158 dB bzw. ein Spitzenwert von LPeak = 182 dB erreicht wird (IMDC 2023a). Die Wirksamkeit des Doppel-Blasenschleiers ist von ITAP (2023) bestätigt.

## 5.7 Kompensation

### 5.7.1 Ermittlung Kompensationsbedarf

Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleiben die in Kapitel 4 dargestellten erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Pflanzen, Tiere (Makrozoobenthos/Fische und Rundmäuler) sowie des Schutzgutes Wasser.

Für die Ermittlung des hierfür entstehenden Kompensationsbedarfs gelten die methodischen Hinweise des Kapitels 5.1 zur Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung. Ein Flächenäquivalent entspricht einem Quadratmeter bei gleichem Wertfaktor.

Bei der Umsetzung von **Maßnahme 3** – Liegewanne und Zufahrt – ergibt sich bau- und anlagenbedingt insgesamt ein Wertverlust von 378.368 Flächenäquivalenten. Bei der Umsetzung von **Maßnahme 4** – FSRU-

Anleger – ergibt sich inklusive Einbezug der Sedimentation und Erosion bau- und anlagenbedingt ein Wertverlust von 105.642 Flächenäquivalenten.

Somit ergibt sich für die Maßnahmen 3 und 4 insgesamt ein Wertverlust von **484.010 Flächenäquivalenten**.

### **5.7.2 Umsetzung der Kompensation**

Um eine Maßnahme umzusetzen, die als Ausgleich bewertet werden kann, ist die Herstellung eines gleichartigen Biotops erforderlich, das in standörtlichen Gegebenheiten und in der Flächenausdehnung mit dem beeinträchtigten Biotop übereinstimmt. Auch muss der Erfolg der Ausgleichsmaßnahme hinreichend wahrscheinlich sein. Eine Wiederherstellung der artenreichen Kies-, Grobsand- und Schillgründe KMFFK\* als Ausgleichsmaßnahme ist voraussichtlich nicht möglich.

Sollte eine Naturalkompensation nicht oder nur anteilig möglich sein, erfolgt die Kompensation gemäß § 15 Abs. 6 BNatSchG durch Zahlung eines Ersatzgeldes. Die Ersatzzahlung bemisst sich nach den durchschnittlichen Kosten der nicht durchführbaren Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen einschließlich der erforderlichen durchschnittlichen Kosten für deren Planung und Unterhaltung sowie die Flächenbereitstellung unter Einbeziehung der Personal- und sonstigen Verwaltungskosten.

Auf Basis der vom NLWKN für die Ersatzgeldermittlung vorgegebenen Ersatzgeldhöhe von 7,00 €/Flächenäquivalent ergeben sich die folgenden Beträge:

#### **Maßnahme 3 – Herstellung Liegewanne und Zufahrt**

Wertverlust von 378.368 Flächenäquivalenten: 2.648.576 €

#### **Maßnahme 4 – FSRU-Anleger (inklusive Sedimentation/Erosion)**

Wertverlust von 105.642 Flächenäquivalenten: 739.494 €

Somit ergibt sich für die Maßnahmen 3 und 4 eine Ersatzgeldzahlung von insgesamt **3.388.070 €**.

## **6 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Kompensationsmaßnahmen zur Sicherung der Kohärenz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und zum besonderen Artenschutz**

Die Natura 2000-Vorprüfung (PGG 2023a) hat ergeben, dass vorhabenbedingte erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten und deren maßgeblichen Bestandteilen auch in Zusammenhang mit anderen Plänen und Projekten offensichtlich ausgeschlossen sind. Es gelten die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen des Kapitels 5.6. Neben den Schadensbegrenzungsmaßnahmen zum Schallschutz für Meeressäuger (Kapitel 5.6.2) sind keine weiteren schadensbegrenzenden Maßnahmen erforderlich.

Im Artenschutzfachbeitrag (PGG 2023b) wurden keine artenschutzrechtlichen Konflikte durch die Ausführung der Maßnahme 3 und 4 festgestellt. Es gelten die Angaben zu Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen des Kapitels 5.6 zum Schutz der Meeressäuger (V1 bis V5) hier entsprechend. Weitere schadensbegrenzende Maßnahmen sind nicht erforderlich.

## Literaturverzeichnis

- Adolph, W., Jaklin S., Meemken M., Michaelis H. (2003): Die Seegrassbestände des niedersächsischen Wattenmeeres (2000-2002). Dienstbericht der Forschungsstelle Küste, Norderney 1/2003. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Norderney.
- Arens, S. (2006): Bewertungssystem nach WRRL für die Angiospermen der Übergangs- und Küstengewässer der FGE Weser und für das Küstengewässer der FGE Elbe. Unveröffentl. Projektbericht im Auftrag des NLWKN, Brake/Oldenburg.
- Arens, S. (2009): Erfassung und Bewertung der Röhrichte, Brack- und Salzmarschen (Makrophyten/Angiospermen) im Rahmen eines Praxistests zur Umsetzung der EG-WRRL in den Übergangsgewässern von Weser und Ems. Unveröff. Bericht i. A. des NLWKN, Betriebsstelle Brake/Oldenburg.
- Bellebaum, J., Diederichs, A., Kube, J., Schulz, A., Nehls, G. (2006): Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meerestenten gegenüber Schiffen auf See. Ornithol. Rundbr. Mecklenbg.-Vorpommern 45, Sonderheft 1 (Tagungsband 5. deutsches See- und Küstenvogelkolloquium), 86-90.
- BfG – Bundesamt für Gewässerkunde (2003): Untersuchung und Beurteilung der Sedimente an den Klappstellen der Außen- und Unterweser (No. BfG-1390). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- BfG – Bundesamt 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.
- BfG – Bundesamt für Gewässerkunde (2020): Unterbringung von Baggergut aus der Unterhaltungsbaggerung auf die Unterbringungsstellen in der Jade. Untersuchung nach GÜBAK. Im Auftrag des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Weser-Jade-Nordsee (Standort Wilhelmshaven). Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.
- BioConsult (2007): Ist die Jade ein erheblich verändertes Gewässer? Eine Analyse im Rahmen der WRRL im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Brake/Oldenburg. Bremen/Oldenburg.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). BMU, Berlin.
- BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2010): Leitfaden zur Erarbeitung von landschaftspflegerischen Begleitplänen an Bundeswasserstraßen. BMVBS, Bonn.
- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2019): Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bei Vorhaben der WSV an BWaStr, Fassung Dezember 2019. BMVI, Bonn.
- Bormann, H., Neumann, P. (2015): Hydrologie – Oberflächengewässer. In: Oldenburger Landesverein für Geschichte, Natur- und Heimatkunde e.V., Biologische Schutzgemeinschaft Hunte Weser-Ems e.V. (Hrsg.): Die Jade - Flusslandschaft am Jadebusen. Landes- und naturkundliche Beiträge zu einem Fluss zwischen Moor, Marsch und Meer. Isensee Verlag Oldenburg. S. 71–77
- 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.

- Cadee, G.C. (1986): Increased phytoplankton primary production in the Marsdiep area (Western Dutch Wadden Sea). *Netherlands Journal of Sea Research* 20(2–3): 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(2): 97–110.
- Diaz, R.J., Rosenberg R. (1995): Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology, An Annual Review* 33: 245–303.
- 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.*
- 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): *Wadden Sea Quality Status Report: Seagrass. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.*
- Dörjes, J., Gadow S., Reineck H.E., Singh I. (1969): Die Rinnen der Jade (Südliche Nordsee): Sedimente und Makrozoobenthos. *Senckenbergiana maritima* 50(1): 5–62.
- Drachenfels, O. v. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen: Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. *Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen* 32 (1): 1–60.
- 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 und Landschaftspflege in Niedersachsen, Heft A/4. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Hannover.*
- 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.*
- Dürselen, C., Heyden B., Raabe T. (2010): Multifaktorielles Bewertungssystem für Phytoplankton der deutschen Nordsee-Küstengewässer (EG-WRRL). *Klassengrenzen, Biodivolumen und Chlorophyll. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR).*
- Eitner, V., Ragutzki G. (1994): Temporal and spatial variability of tidal flat sediments: A case study. *Senckenbergiana maritima* 25(1): 1–9.
- 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, Berlin.* S. 87–90.
- FGG Weser – Flussgebietsgemeinschaft Weser (2020): *EG-Wasserrahmenrichtlinie: Bewirtschaftungsplan 2021 bis 2027 für die Flussgebietseinheit Weser gemäß § 83 WHG: Anhörungsdocument 2020 zur Information der Öffentlichkeit gemäß § 83 Abs. 4 WHG und Art. 14, Abs 1 (c), 2000/60/EG. Flussgebietsgemeinschaft Weser, Hildesheim.*
- 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 maritima* 26(1): 1–24.

- Garniel, A., Mierwald, U., Ojowski, U. (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr, Ausgabe 2010. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vertreten durch Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach.
- Garthe, S., Hüppop, O. (2004): Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology* 41(4): 724–734. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x>
- 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.
- Gutperlet, M., Capperucci R.M., Bartholomä A., Kröncke I. (2015): Benthic biodiversity changes in response to dredging activities during the construction of a deep-water port. *Marine Biodiversity* 45: 819–839.
- 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.
- 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.
- 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.
- Kolbe, K. (2006): Bewertungssystem nach WRRL für Makroalgen und Seegräser der Küsten- und Übergangsgewässer der FGE Weser und Küstengewässer der FGE Elbe.
- KÜFOG GmbH & Steuwer, J. (2020): Eulitorale Seegräsbestände im niedersächsischen Wattenmeer 2019. Gesamtbestandserfassung und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des NLWKN.
- LAWA – Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2017): Handlungsempfehlungen Verschlechterungsverbot, beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung am 16./17. März 2017 in Karlsruhe.
- LBV-SH – Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (2016): Beachtung des Artenschutzes bei der Planfeststellung. Aktualisierung mit Erläuterungen und Beispielen. LBV-SH, Kiel.
- Loewe, P. (2009): System Nordsee - Zustand 2005 im Kontext langzeitlicher Entwicklungen. Berichte des BSH 44/2009. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Hamburg und Rostock.
- Loewe, P., Klein H., Weigelt Krenz S. (Eds.) (2013): System Nordsee - 2006 & 2007: Zustand und Entwicklungen. Berichte des BSH Nr. 49. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg und Rostock.
- Meyer, C., Ragutzki G. (1999): KFKI Forschungsvorhaben Sedimentverteilung als Indikator für morphodynamische Prozesse (MTK 0591). Dienstbericht der Forschungsstelle Küste, Norderney 21/1999.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2010): Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und

Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsplan 2009). Küstengewässer und Ästuar 1/2010. NLWKN, Brake-Oldenburg.

- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2021a): Überwachung von Makroalgen im niedersächsischen Wattenmeer: Datenzusammenstellung 1990 bis 2020. Dienstbericht NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg. NLWKN, Brake-Oldenburg.
- NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2021b): Vollständige Gebietsdaten zum FFH-Gebiet „Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer“, Gebietsnummer DE 2306-301. NLWKN, Hannover.
- NMUEBK (2021): Niedersächsischer Beitrag 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. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz.
- NOWAK (2023): Schadstoffanalyse von Sedimenten gemäß GÜBAK, Prüfberichte 23-17219 vom 05.06.2023, Institut Nowak, Ottersberg
- Philippart, C.J.M., Cadee, G.C. (2000): Was total primary production in the western Wadden Sea stimulated by nitrogen loading? *Helgoland Marine Research* 54: 55–62.
- 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. *Netherlands Journal of Sea Research* 31(4): 503–512.
- Ragutzki, G. (1982): Verteilung der Oberflächensedimente auf den niedersächsischen Watten. *Jahresbericht der Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz, Norderney, Band 32: 55–67.*
- Reise, K., Jager, Z., de Jong, D., van Katwijk, M., Schanz, A. (2005): Seagrass. In: Essink K. et al. (Eds.) *Wadden Sea Quality Status Report 2004, Wadden Sea Ecosystem 19. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, pp. 201–207.*
- Seedorf, H.H., Meyer H.-H. (1992): *Landeskunde Niedersachsen: Natur- und Kulturgeschichte eines Bundeslandes, Bd. 1 Historische Grundlagen und naturräumliche Ausstattung.* Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Short, F.T., Coles R.G., Short A. (2001): *Global seagrass research methods.* Elsevier Science B.V., Amsterdam.
- Sommer, U. (1994): *Planktologie.* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Steuer, 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“.
- Svenson, C., Ernsten, V.B., Winter, C., Bartholomä A., Hebbeln, D. (2009). Tide-driven sediment variations on a large compound dune in the Jade tidal inlet channel, Southeastern North Sea. *Journal of Coastal Research* SI56: 361–365.
- Tardent, P. (1985): *Meeresbiologie: Eine Einführung.* Thieme, Stuttgart.
- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., Piper, W. (2006): Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Report on behalf COWRIE Ltd. Biologisch-landschaftsökologische Arbeitsgemeinschaft, Hamburg.
- 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: Klopper S. et al. (Eds.) *Wadden Sea Quality Status Report. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.*



van Beusekom, J.E.E., Carstensen, J., Dolch, T., Grage, A., Hofmeister, R., Lenhart, H., Kerimoglu, O., Kolbe, K., Pätsch, J., Rick, J., Rönn, L., Ruiters, H. (2019): Wadden Sea Eutrophication: Long-Term Trends and Regional Differences. *Frontiers in Marine Science* 6:370.

Wolff, W.J. (1981): Adaptation of invertebrate species to the Wadden Sea environment. In: Dankers, N., Kühl, H., Wolff, W.J. (Eds.) *Invertebrates of the Wadden Sea*. Stichting, Leiden, pp. 61–68.

## Vorhabenbezogene Literatur

- Arcadis Germany GmbH (2023a): TES H2 Terminal Vorlapper Groden Nord, Wilhelmshaven, Untergrundbelastung, Untersuchung und Bewertung der Boden- und Grundwasserqualität, Hamburg.
- Arcadis Germany GmbH (2023b): Wasserrechtlicher Planfeststellungsantrag für die Errichtung eines FSRU-Schiffsanlegers mit Liegewanne und Zufahrtbereich – LNG Voslapper Groden Nord 2: Teil B – Antragsunterlagen Erläuterungsbericht, Rev 04 (Stand 20.06.2023).
- Arcadis Germany GmbH (2023c): Fachbeitrag Umweltauswirkungen auf die Klappstelle K01 – LNG Voslapper Groden Nord 2 – Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren, Rev 01 (Stand 30.08.2023).
- BioConsult (2021): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven - Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2021. - (unveröff. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH), 95 S. + Anhang.
- BioConsult (2021a): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven: Ergebnisbericht der Bestandsaufnahme benthische wirbellose Fauna und Fische im Frühjahr 2021. (unveröff. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH).
- BioConsult (2021b): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven - Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotope im Sublitoral (unveröff. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH).
- BioConsult (2022): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven. Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotope im Sublitoral. Bericht im Auftrag der Planungsgruppe Grün, 13 S.
- BioConsult (2022): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven: Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotope im Sublitoral von 2021. (unveröff. Bericht i. A. der Planungsgruppe Grün GmbH).
- BioConsult (2022): Terminal für erneuerbare Energien Wilhelmshaven. Vorkommen nach § 30 BNatSchG geschützter Biotope im Sublitoral.
- BioConsult (2023): TES FRSU WHV: Abgrenzung hydromorphologischer Wirkraum. Stand 15.08.2023
- IMDC (2022): Wilhelmshaven FSRU: Preliminary Thermal Plume Dispersion Report. Stand 05.12.2022, 40 S.
- IMDC (2023a): Wilhelmshaven FSRU: Einhaltung der Unterwasserschallgrenzwerte für die Rammarbeiten. Erste Ausgabe. Abschlussbericht 02.06.2023.
- IMDC (2023b): Wilhelmshaven FSRU: Bericht über die Ausbreitung von Sedimentfahnen. Dritte Ausgabe. Abschlussbericht 25.05.2023.
- IMDC (2023c): Wilhelmshaven FSRU: Wilhelmshaven FSRU: Morphologische Studie. Sechste Ausgabe. Abschlussbericht 02.06.2023.
- IMDC (2023d): Wilhelmshaven FSRU: Bericht über die Umweltbedingungen. Sechste Ausgabe. Abschlussbericht 02.06.2023.
- IMP (2022a): Erläuterungsbericht zum wasserrechtlichen Erlaubnisantrag für die Einbringung von Baggergut in die Jade aus der Initial- und Unterhaltungsbaggerung zum geplanten LNG Terminal WHV. Bericht No. 430. IMP Ingenieure GmbH & Co. KG, Oldenburg.
- IMP (2022b): LNG Terminal WHV. Fachbeiträge Morphodynamik, Kolkentwicklung, Baggerarbeiten sowie hydromorphologische Wirkraumabschätzung und Beweissicherung. Bericht Nr. 429. IMP Ingenieure GmbH & Co. KG, Oldenburg.

- ITAP (2023): Schalltechnische Stellungnahmen zum doppelter Großer Blasenschleier für die geplanten Rammungen der 10 Monopfähle zur Herstellung des Anlegestegs für die FSRU-Einheit im Hafen von Wilhelmshaven. ITAP GmbH.
- Müller-BBM – Müller-BBM Industry Solutions GmbH (2023a): Errichtung einer FSRU am Standort Wilhelmshaven. Prognose des Unterwasserschalls verursacht durch Rammarbeiten am FSRU, Bericht Nr. M172921/06, Stand 24.02.2023
- Müller-BBM – Müller-BBM Industry Solutions GmbH (2023b): FSRU Wilhelmshaven GmbH: Errichtung und Betrieb einer FSRU am Standort Wilhelmshaven: Zuarbeit zur naturschutzfachlichen Beurteilung – Luftschall (Bericht Nr. M172921/10)
- Müller-BBM – Müller-BBM Industry Solutions GmbH (2023c) FSRU Wilhelmshaven, TES Tree Energy Solutions: Lichttechnische Stellungnahme (Notiz Nr. M175357/01)
- NOWAK (2023): Analyse von 30 Sedimentproben aus dem Liegewannen- und Zufahrtbereich des TES FSRU Whv. - Institut Dr. Nowak.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2017): Voslapper Groden-Süd: Erfassung und Bewertung der Brutvögel (2016). Bremen.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2020): Brutvogelerfassung 2018 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord. Im Zuge der FFH-Verträglichkeitsstudie. Oldenburg.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2021): NGE 2050 Wilhelmshaven. Fledermauserfassung Voslapper Groden-Nord 2020. Im Auftrag von Tree Energy Solutions GmbH.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2022): Kartierung Voslapper Groden Nord 2021. Brutvogelerfassung 2021 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2022): Brutvogelerfassung 2021 im EU-Vogelschutzgebiet Voslapper Groden-Nord. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Tree Energy Solutions GmbH Wilhelmshaven. Oldenburg.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2023a): FSRU Wilhelmshaven: Voslapper Groden Nord 2: Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren: Natura 2000-Vorprüfung.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2023b): FSRU Wilhelmshaven: Voslapper Groden Nord 2: Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren: Artenschutzfachbeitrag.
- PGG – Planungsgruppe Grün (2023c): FSRU Wilhelmshaven: Voslapper Groden Nord 2: Wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren: Eingriffsbilanzierung zu den Gewässerausbaumaßnahmen.
- ZECH Umweltanalytik GmbH (2023): Immissionsschutztechnischer Bericht Nr. LS17687.1/01 über die luftschadstofftechnische Untersuchung zum geplanten Betrieb eines LNG FSRU-Importterminals (Finale Version). Stand 27.02.2023, siehe Kap. 4 Antragsunterlagen.

## Impressum

ZUSAMMENFASSENDE DARSTELLUNG DER WESENTLICHEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS  
AUF DIE UMWELT UND EINGRIFFSBILANZIERUNG NACH § 4 ABS. 4 NR. 2 LNGG

**AUFTRAGGEBER**

FSRU Wilhelmshaven GmbH

**AUTOR**

Natasha Wynne-Hughes

**PROJEKTNUMMER**

30145192

**UNSER ZEICHEN**

Rev. 03

**DATUM**

19. September 2023

# Über Arcadis

Arcadis ist das führende globale Planungs- und Beratungsunternehmen für die natürliche und die vom Menschen gestaltete Umwelt. Durch die weltweite Bündelung von lokalem Wissen und die Kombination unserer Expertise mit neusten digitalen Errungenschaften erzielen wir herausragende und nachhaltige Ergebnisse für unsere Kunden und deren Abnehmer. Wir sind 36.000 Menschen, die in mehr als 70 Ländern tätig sind und einen Umsatz von 4,2 Milliarden Euro erwirtschaften (basierend auf Pro-forma-Zahlen für das gesamte Jahr 2021). Wir unterstützen UN-Habitat mit Wissen und Expertise, um die Lebensqualität in schnell wachsenden Städten auf der ganzen Welt zu verbessern.

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

## Arcadis Germany GmbH

EUREF-Campus 10  
10829 Berlin  
Deutschland

T [030 767585900](tel:030767585900)

**Arcadis.** Improving quality of life

**Bleiben Sie in Kontakt**



[Arcadis](#)



[ArcadisGermany](#)