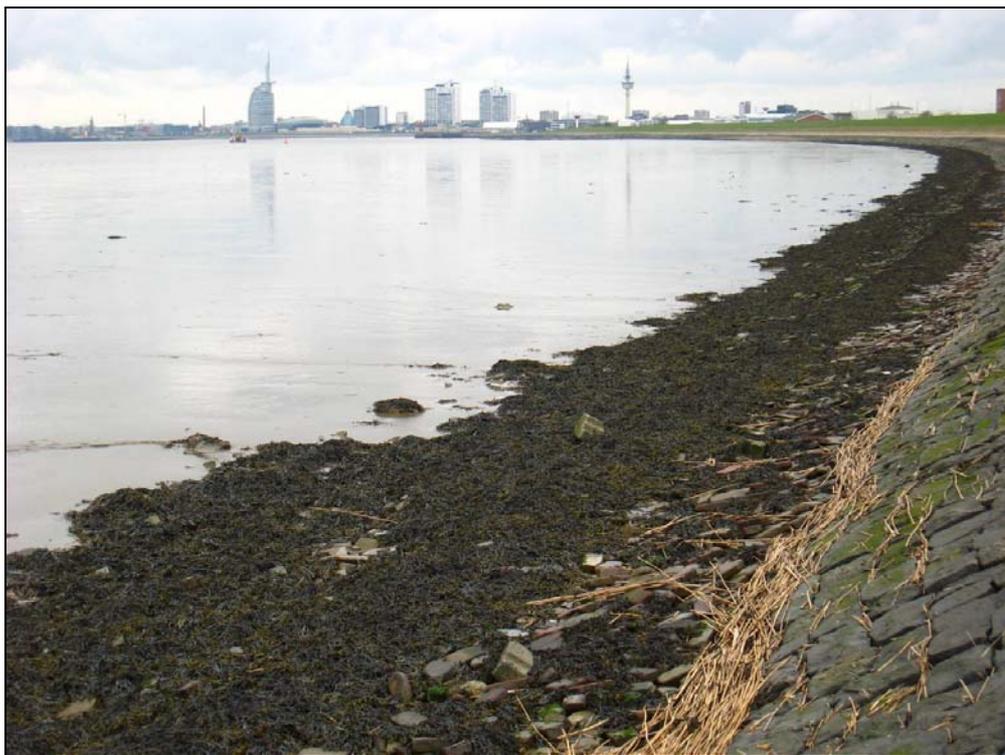


Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) Offshore-Terminal Bremerhaven

Planfeststellungsverfahren Offshore-Terminal Bremerhaven



Auftraggeber:
bremenports GmbH & Co.KG
Bremerhaven

02. April 2014



Auftraggeber: Bremenports GmbH & Co. KG
Bremerhaven

Titel: Offshore-Terminal Bremerhaven (OTB)
Landschaftspflegerischer Begleitplan Offshore-Terminal
Bestandsbeschreibung, -bewertung und Auswirkungsprognose

Auftragnehmer: NWP Planungsgesellschaft mbH Oldenburg
KÜFOG GmbH Loxstedt-Ueterlande
BioConsult Schuchardt & Scholle GbR Bremen

Bearbeiter: Dipl. Landschaftsökol. Elisabeth Ferus
Dipl.-Ing. Landschaftsplanung Johannes Ramsauer
Dipl. Landschaftsökol. Gudrun Zenner

Dr. Martine Marchand
Dipl. Landschaftsökol. Ilona Stemmer
Dipl. Biol. Lutz Achilles
Dipl. Ing. Nadja Müller
Dipl. Biol. Nike Peschel

Dipl-Biol. Jörg Scholle
Dipl.-Ing. Frank Bachmann
Dipl.-Biol. Sandra Jaklin
Dipl.-Biol. Petra Schmitt

Datum: 02. April 2014

Inhalt

Zusammenfassung	9
1. Einleitung und Aufgabenstellung	17
2. Grundlagen und Methodik	18
2.1 Gesetzliche Grundlagen	18
2.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes und des Untersuchungsgegenstandes	19
2.3 Grundlagen der Bestandsbeschreibung.....	23
2.4 Methodische Grundlagen – Handlungsanleitung Eingriffsregelung und spezifische Ergänzungen	42
2.4.1 Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen.....	42
2.4.2 Schutzgutbezogene Abweichungen und Ergänzungen der Methodik	45
2.4.3 Zusammenfassende Übersicht über die schutzgutspezifische Bewertung.....	48
Teil A – Beschreibung und Bewertung des Bestandes	50
3. Schutzgut Biotoptypen und Flora	50
3.1 Biotoptypen	50
3.1.1 Beschreibung des Bestandes.....	50
3.1.2 Bewertung des Bestandes	61
3.2 Flora	64
3.2.1 Beschreibung des Bestandes.....	64
3.2.2 Bewertung des Bestandes	67
4. Schutzgut Fauna	68
4.1 Brutvögel.....	68
4.1.1 Beschreibung des Bestandes.....	68
4.1.2 Bewertung des Bestandes	70
4.2 Gastvögel	72
4.2.1 Beschreibung des Bestandes.....	72
4.2.2 Bewertung des Bestandes	78
4.3 Seehund (<i>Phoca vitulina</i>)	80
4.3.1 Beschreibung des Bestandes.....	80
4.3.2 Bewertung des Bestandes	82
4.4 Kegelrobbe (<i>Halichoerus grypus</i>)	83
4.4.1 Beschreibung des Bestandes.....	83
4.4.2 Bewertung des Bestandes	84
4.5 Schweinswal (<i>Phocoena phocoena</i>).....	85
4.5.1 Beschreibung des Bestandes.....	85
4.5.2 Bewertung des Bestandes	88
4.6 Fledermäuse.....	88
4.6.1 Beschreibung des Bestandes.....	88
4.6.2 Bewertung des Bestandes	89
4.7 Makrozoobenthos	90
4.7.1 Beschreibung des Bestandes (Vorhabenbereich).....	93
4.7.2 Bewertung des Bestandes	115
4.8 Fische	119
4.8.1 Beschreibung des Bestandes.....	119
4.8.2 Bewertung des Bestandes	133
4.9 Terrestrische Wirbellose.....	136
4.9.1 Beschreibung des Bestandes.....	136

4.9.2	Bewertung des Bestandes	137
4.10	Amphibien/Reptilien	138
4.10.1	Beschreibung des Bestandes.....	138
4.10.2	Bewertung des Bestandes	138
5.	Schutzgut Boden und Sedimente	139
5.1	Beschreibung des Bestandes	139
5.2	Bewertung des Bestandes	145
6.	Schutzgut Wasser	145
6.1	Oberflächengewässer Weser	145
6.1.1	Beschreibung des Bestandes.....	145
6.1.2	Bewertung des Bestandes	156
6.2	Grundwasser	158
6.2.1	Beschreibung des Bestandes.....	158
6.2.2	Bewertung des Bestandes	159
7.	Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion.....	160
7.1	Beschreibung des Bestandes	160
7.2	Bewertung des Bestandes	162
Teil B –	Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens	168
8.	Kurzbeschreibung des Vorhabens und der relevanten Wirkfaktoren	168
8.1	baubedingte Wirkfaktoren.....	171
8.1.1	Variante mit WAP	171
8.1.2	Variante ohne WAP.....	177
8.2	anlagebedingte Wirkfaktoren.....	178
8.2.1	Variante mit WAP	178
8.2.2	Variante ohne WAP.....	182
8.3	betriebsbedingte Wirkfaktoren.....	184
8.3.1	Variante mit WAP	184
8.3.2	Variante ohne WAP.....	187
8.4	Übersicht über die Wirkfaktoren	188
9.	Schutzgut Biotoptypen und Flora	193
9.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	193
9.1.1	Flächenverlust.....	201
9.1.2	Morphologische Veränderungen	213
9.1.3	Flora	214
9.2	Bewertung der Auswirkungen.....	215
9.2.1	Fazit.....	216
10.	Schutzgut Fauna	217
10.1	Brutvögel.....	217
10.1.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	217
10.1.2	Bewertung der Auswirkungen	222
10.2	Gastvögel	222
10.2.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	222
10.2.2	Bewertung der Auswirkungen	228
10.3	Seehund.....	230
10.3.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	230
10.3.2	Bewertung der Auswirkungen	234
10.4	Schweinswal	234

10.4.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	234
10.4.2	Bewertung der Auswirkungen	237
10.5	Fledermäuse	238
10.5.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	238
10.5.2	Bewertung der Auswirkungen	239
10.6	Makrozoobenthos	240
10.6.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	240
10.6.2	Bewertung der Auswirkungen	249
10.7	Fische	250
10.7.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	250
10.7.2	Bewertung der Auswirkungen	261
10.8	Terrestrische Wirbellose.....	262
10.9	Amphibien / Reptilien	263
11.	Schutzgut Boden und Sedimente	264
11.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	264
11.2	Bewertung der Auswirkungen.....	268
12.	Schutzgut Wasser	270
12.1	Oberflächengewässer Weser	270
12.1.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	270
12.1.2	Bewertung der Auswirkungen	278
12.2	Grundwasser	280
12.2.1	Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen	280
12.2.2	Bewertung der Auswirkungen	281
13.	Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion	283
13.1	Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und die Ursachen	283
13.2	Bewertung der Wirkfaktoren auf Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion	284
13.2.1	Bewertung der baubedingten Beeinträchtigungen.....	284
13.2.2	Bewertung der anlagebedingten Beeinträchtigungen.....	288
13.2.3	Bewertung der möglichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen.....	289
13.2.4	Zusammenfassende Übersicht	294
Teil C – Angaben zur Eingriffsregelung		297
14. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von Eingriffsfolgen.....		297
15. Zusammenfassende Übersicht über eingriffsrelevante Beeinträchtigungen, Vermeidungsmaßnahmen und Kompensationserfordernis		300
Literatur.....		305
Anhang		322

Abbildungen

- Abb. 1: Untersuchungsraum für die Schutzgüter Biotoptypen und Flora, Fauna, Boden und Sedimente, Wasser
- Abb. 2: Untersuchungsraum Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion
- Abb. 3: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und -bewertung von Biotoptypen und Flora
- Abb. 4: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und -bewertung der Brutvögel
- Abb. 5: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und -bewertung der Gastvögel
- Abb. 6: Lage und Zuordnung der verwendeten Datenbasis für das Schutzgut Makrozoobenthos
- Abb. 7: Lage und Zuordnung der verwendeten Datenbasis für das Schutzgut Fischfauna
- Abb. 8: Wanderungstrecke der Säbelschnäbler während der Nahrungssuche im Verlauf einer Niedrigwasserphase
- Abb. 9: Seehunde im Wesereinzugsgebiet 2012 und seit 2007 regelmäßig aufgesuchte Liegeplätze
- Abb. 10: Ergebnis der Flugzählungen zur Erfassung der Kegelrobben im Wattenmeer von 2005 bis 2010 (Summendarstellung)
- Abb. 11: Ergebnis der Flugzählung zur Erfassung der Kegelrobben im Wattenmeer (April 2013)
- Abb. 12: Beobachtungen von Schweinswalen in der Wesermündung von 2007 bis 2010
- Abb. 13: Schweinswalsichtungen und Totfunde von 2012 und 2013
- Abb. 14: Anordnung der Probestationen für die Benthosuntersuchungen im Vorhabenbereich (S1- Sn).
- Abb. 15: Anteil der Korngrößenfraktionen an den Stationen der Transekte 1 bis 3
- Abb. 16: MDS-Plot der prozentualen Korngrößenzusammensetzung
- Abb. 17: Clusterdendrogramm basierend auf der mittleren Arten/Abundanzstruktur der Makrofauna an den Stationen
- Abb. 18: Box-Plots der Taxa/Artenzahlen in den einzelnen Tiefenhorizonten
- Abb. 19: Box-Plots der Abundanz (Ind./m²) in den einzelnen Tiefenhorizonten
- Abb. 20: Mittlere Abundanz (Ind./m²) einzelner Taxa/Arten in den drei Tiefenhorizonten
- Abb. 21: Box-Plots der Biomasse (g AFTG/m²) in den einzelnen Tiefenhorizonten
- Abb. 22: Mittlere Biomasse (g AFTG/m²) einzelner Taxa/Arten in den drei Tiefenhorizonten
- Abb. 23: Box-Plots der Diversität H' in den einzelnen Tiefenhorizonten
- Abb. 24: Box-Plots der Äquität J' in den einzelnen Tiefenhorizonten
- Abb. 25: Lage der Transekte zur Untersuchung der benthischen Wirbellosenfauna im Oktober 2013
- Abb. 26: Artenzahl (Dredgedaten) in unterschiedlichen Bereichen des geplanten OTB aus den Untersuchungen 2013
- Abb. 27: Hartsubstratvorkommen im Vorhabenbereich 2013 (punktierte Flächen; BREMENPORTS 2013; Ergebnisse aus Side-Scan-Sonar-Untersuchungen)
- Abb. 28: Grob schematische Darstellung der Raumnutzung der Tideweser (km 29–km 73) durch die Finte differenziert nach Altersgruppen, Saison und Häufigkeiten
- Abb. 29: Bestand an terrestrischen Böden im Untersuchungsraum
- Abb. 30: Morphologie der Gewässersohle im Blexer Bogen – Peilung vom März 2010 (entnommen Nasner 2011)

- Abb. 31: Schutzgut Oberflächengewässer - Bereiche mit besonderer Funktionsausprägung
- Abb. 32: Lage des geplanten Offshore-Terminals Bremerhaven
- Abb. 33: Sublitoralbereiche, die zur Herstellung der Sohltiefe gebaggert werden müssen
- Abb. 34: Vorkommende Biotoptypen im Vorhabensbereich vor dem Eingriff
- Abb. 35: Biotoptypenbestand nach Eingriffs-Zustand
- Abb. 36: Bewertung des Biotoptypenbestands nach-Eingriffs-Zustand
- Abb. 37: Erweiterter Flächenbedarf bei Umsetzung der Variante ohne WAP
- Abb. 38: Abstand der nächstgelegenen Brutreviere von der südwestlichen Terminalbegrenzung
- Abb. 39: Abstand des Vogelbrutgebietes für Röhrichtbrüter auf der Einswarder Plate von den Ersatzreedeliegeplätzen
- Abb. 40: Inanspruchnahme von Wattflächen durch die Terminalfläche (gelb) und Beeinträchtigung der Gastvogel-Nahrungsflächen durch Störwirkungen im 200 m-Raum
- Abb. Anhang: Vermessung Side Scan Sonar bremenports 27.02.2013. Kartendarstellungen mit Abgrenzung von Hartsubstratvorkommen

Tabellen

- Tab. 1: Verwendete Datenquellen zur Darstellung der im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen
- Tab. 2: Verwendete Datenquellen zur Darstellung der im Untersuchungsraum vorkommenden Flora
- Tab. 3: Übersicht über Art und Umfang der für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehenden Makrozoobenthosdaten
- Tab. 4: Übersicht über Art und Umfang der für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehenden Daten zur Fischfauna.
- Tab. 5: Bewertungsstufen im Biotopwertverfahren
- Tab. 6: Bewertung von Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung für die Ökotox-/ Biotopfunktion
- Tab. 7: Übersicht über die schutzgut-bezogenen Bewertungsansätze
- Tab. 8: Auflistung der im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen
- Tab. 9: Auflistung der im Untersuchungsraum vorkommenden gefährdeten und wertgebenden Pflanzenarten.
- Tab. 10: Brutvogelarten im Vorland des rechten Weserufers vom Tidesperrwerk Luneplate bis zur ehemaligen Mündung der Lune in die Weser
- Tab. 11: Bewertung des Bereiches zwischen Ostende der Einswarder Plate und der ehemaligen Lunemündung als Vogelbrutgebiet nach den Kriterien von WILMS et al. (1997)
- Tab. 12: Artenspektrum der von April 2009 bis März 2010 durchgeführten Gastvogelerfassungen im Weserwatt
- Tab. 13: Maximalzahlen der 10 häufigsten Gastvogelarten im Weserwatt 2009/ 2010
- Tab. 14: Teilflächen des Weserwatts entsprechend ihrer Nutzung durch die Säbelschnäbler (Sb)
- Tab. 15: Bedeutende Gastvogelarten entsprechend ihrer Maximalzahlen in der Erfassungszeit 2009/2010
- Tab. 16: Makrozoobenthos - Artenliste des Betrachtungsraumes
- Tab. 17: Positionen der Stationen der Makrozoobenthos-Beprobung entlang der Transekte und Angabe der Wassertiefe bezogen auf Mtnw

- Tab. 18: Artenspektrum Makrozoobenthos im Untersuchungsgebiet differenziert nach der Exposition der Stationen
- Tab. 19: Besiedlungskennwerte des Makrozoobenthos im gesamten Untersuchungsgebiet
- Tab. 20: Mittlere Arten- und Individuenzahlen des Makrozoobenthos in unterschiedlichen Habitaten im Bereich des geplanten OTB
- Tab. 21: Charakteristische Benthos-Arten im oligohalinen Teil des LRT „Ästuarien“ (nach KÜFOG 2011) und Nachweise der Arten im Betrachtungsraum (orange)
- Tab. 22: Historische Referenzartenliste der Fische für die Außenweser
- Tab. 23: Fische - Artenspektrum des Betrachtungsraumes Rote Liste Status (RL) nach FRICKE et al. 1998 (Küstengewässer)
- Tab. 24: hydrologische Kenndaten des Untersuchungsraums
- Tab. 25: prognostizierte Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung im Untersuchungsraum
- Tab. 26: Landschaftsbildeinheiten
- Tab. 27: Landschaftsbildbewertung und Bewertung der Landschaftserlebnisfunktion
- Tab. 28: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten
- Tab. 29: Wertgebende Funktionen zur besonderen Bedeutung für das Landschaftserleben
- Tab. 30: Prognostizierte Schallemissionen (Unterwasserschall)
- Tab. 31: Wirkfaktoren des Vorhabens
- Tab. 32: Wirkfaktoren des Vorhabens – Kurzcharakterisierung für die Varianten mit und ohne WAP
- Tab. 33: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Biotoptypen und Flora
- Tab. 34: Im Vorhabensbereich liegende Biotoptypen
- Tab. 35: Bilanzierung der für Variante ohne WAP zusätzlich benötigten Flächen
- Tab. 36: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Brutvögel
- Tab. 37: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Gastvögel
- Tab. 38: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Seehunde
- Tab. 39: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Schweinswale
- Tab. 40: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Makrozoobenthos
- Tab. 41: Auswirkungen auf das Makrozoobenthos im Vergleich der Varianten mit und ohne WAP
- Tab. 42: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Fische
- Tab. 43: Hydroschallimmissionen in 750 m Abstand von der Quelle
- Tab. 44: Vorläufige Empfehlungen für Grenzwerte zur Vermeidung rammschallinduzierter physischer Schäden bei Fischen in den USA
- Tab. 45: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf terrestrische Wirbellose
- Tab. 46: Beurteilung der Auswirkungen auf Boden und Sedimente
- Tab. 47: Vergleich der aktuell anstehenden Sedimente mit den durch die Baggerungen freigelegten Sedimentschichten hinsichtlich der Schad- und Nährstoffgehalte
- Tab. 48: Beurteilung der Auswirkungen auf das Oberflächengewässer Weser
- Tab. 49: Beurteilung der Auswirkungen auf das Grundwasser

Tab. 50: Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren auf das Schutzgut Landschaft und die Ursachen

Tab. 51: Landschaftseinheiten weitgehend ohne Sichtbeziehungen zum OTB

Tab. 52: Landschaftseinheiten geringer Landschaftsbildwertigkeiten mit möglichen Sichtbeziehungen zum OTB

Tab. 53: Landschaftsbildeinheiten mit erheblichen Beeinträchtigungen durch das OTB

Tab. 54: Beurteilung der Auswirkungen auf Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Tab. 55: Schutzgutbezogene Gegenüberstellung von erheblichen Beeinträchtigungen, Vermeidungsmöglichkeiten und Kompensationserfordernis

Karten

Karte 1	Biotoptypen – Bestand (Zusammenstellung mehrerer Jahre)
Karte 2	Biotoptypen – Bewertung (Zusammenstellung mehrerer Jahre)
Karte 3	Flora – Bestand (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen)
Karte 4	Brutvögel (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen)
Karte 5	Verteilung der Gastvögel (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen)
Karte 6	Landschaftsbild – Bewertung der Landschaftsbildeinheiten
Karte 7	Landschaftsbild – Landschaftserlebnisfunktion
Karte 8	Landschaftsbild/ Landschaftserlebnisfunktion – Beeinträchtigungen

Zusammenfassung

Die bremenports GmbH & Co. KG beantragt im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen, vertreten durch den Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen (SWAH), die Errichtung eines Offshore-Terminals in Bremerhaven (OTB). Der Terminal soll im südlichen Stadtbereich von Bremerhaven, westlich des Fischereihafens im Außendeich- und Deichbereich an der Weser im Blexer Bogen errichtet werden, etwa zwischen Weser-km 64 und 65.

Für die Realisierung des Vorhabens kommen die Vorschriften der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung über Vermeidung, Ausgleich und Ersatz von Eingriffsfolgen zum Tragen. Methodisch werden die Vorgaben der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen zugrunde gelegt, allerdings teilweise um schutzgutspezifische Aspekte erweitert.

Die Auswirkungen des Vorhabens werden insbesondere im Hinblick auf die Schutzgüter Biototypen, Flora, Fauna (Artengruppen Brutvögel, Gastvögel, marine Säugetiere, Fledermäuse, Makrozoobenthos, Fische, terrestrische Wirbellose, Amphibien, Reptilien), Boden und Sedimente, Oberflächengewässer und Grundwasser, Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion betrachtet, wobei sich der Untersuchungsraum deutlich über die unmittelbar vom geplanten Vorhaben in Anspruch genommenen Flächen hinaus erstreckt. Nach den Ergebnissen des Scoping-Prozesses sind entscheidungserhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Klima und Luft nicht zu erwarten.

Die planfestgestellte Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser (Weseranpassung - WAP) ist vorliegend als planungsrechtlicher Bestand zu berücksichtigen. Aufgrund des anhängigen Gerichtsverfahrens wird jedoch ergänzend auch eine Variante ohne WAP in die Bestandsbeschreibung und Auswirkungsprognose mit aufgenommen.

aktueller Zustand der Schutzgüter

Variante mit WAP

Der Untersuchungsraum ist geprägt vom Flusslauf der Weser (Blexer Bogen) mit der stark vertieften Fahrrinne sowie den angrenzenden Wattbereichen, die am linken Weserufer auf der Blexer Plate und am rechten Weserufer auf der Einswarder Plate größere naturnahe Flächen einnehmen.

Ein Großteil der vorkommenden **Biototypen** im Untersuchungsraum wird von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt eingestuft. Hierzu gehören insbesondere die großräumigen Wattflächen und die unterschiedlich ausgeprägten Röhrichte. Von hohem Wert für den Naturhaushalt ist der Bereich des Sublitorals, der nicht als Fahrrinne vertieft ist, und großflächiger u.a. im Bereich des Vorhabens ausgebildet ist.

Im Untersuchungsgebiet kommen **10 Pflanzen-Arten** vor, die in der Roten Liste Niedersachsen/Bremen geführt oder ansonsten wertgebend sind. Ein Großteil dieser Arten tritt auf der rechten Weserseite vor allem im Grünland im südlichen Abschnitt der Einswarder Plate auf. Aufgrund des Vorkommens gefährdeter Arten liegt im Untersuchungsraum eine Funktionsausprägung besonderer Bedeutung für die Flora vor.

Für den Außendeichbereich zwischen dem Ostende der Einswarder Plate und der ehemaligen Lunemündung sowie die westlich angrenzende Einswarder Plate wird eine lokale Bedeutung für **Brutvögel** und eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung zu Grunde gelegt. Charakteristisch ist das Vorkommen von Röhrichtbrütern.

Der im Außendeich befindliche Untersuchungsraum im Übergangsbereich der Unter- und Außenweser ist als international bedeutender **Gastvogellebensraum** bekannt. Im Wesentlichen werden die Wattflächen am rechten Weserufer von der Geestemündung bis zur Tegeler Plate von Gastvögeln genutzt, mit einem Schwerpunkt im Bereich der ehemaligen Lunemündung und vor der Einswarder Plate. In den von Röhricht bestandenen Vorländern sind nur geringfügige Gastvogelvorkommen zu erwarten. Auch die Grünlandflächen am Neuen Pfand sind für Gastvögel von eher untergeordneter Bedeutung. Eine besondere Bedeutung hat das Weserwatt wegen der guten Nahrungsverfügbarkeit als Mausegebiet, insbesondere für den Säbelschnäbler, aber auch für verschiedene Entenarten. Eine weitere wichtige Rolle spielt es als Schlafplatz bei Tideniedrigwasser für Enten- und Watvogelarten. Auch für Gastvögel besteht somit eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung.

Seehunde kommen sowohl zum Ruhen als auch zur Jungenaufzucht regelmäßig im Weserästuar vor. Die Unterweser wird von der Art zuweilen bis in den Hafenbereich von Bremen hinein als Nahrungshabitat genutzt. Im gesamten Unterweserverlauf werden regelmäßig Einzeltiere beobachtet. Aufgrund des großen Abstandes der Ruheplätze vom Untersuchungsraum und der nur sporadischen Nutzung als Nahrungshabitat wird von einer Funktionsausprägung von allgemeiner Bedeutung ausgegangen.

Der Haupt-Lebensraum der **Kegelrobbe** liegt deutlich außerhalb des Betrachtungsraumes. Die Art tritt höchstens sporadisch und zufällig als Nahrungsgast in der Außenweser auf. Auch hier besteht keine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung.

Der **Schweinswal** tritt saisonal im Untersuchungsraum auf und nutzt diesen hauptsächlich zur Nahrungssuche. Die Art wird seit einigen Jahren deutlich zunehmend in der Außen- und Unterweser beobachtet. Vor dem Hintergrund der allgemein hohen Gefährdung der Art wird dem Untersuchungsraum für den Schweinswal - trotz des geringen Populationsanteils, der hier auftritt, aber aufgrund der regelmäßigen Nutzung des Untersuchungsraums - eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung zugeordnet.

Die Wasserflächen der Weser können von verschiedenen **Fledermausarten** als Jagdgebiet genutzt werden, insbesondere von der Teichfledermaus und der Wasserfledermaus. Quartierstandorte liegen nicht im Vorhabensbereich. Eine besondere Bedeutung besteht im Untersuchungsraum nicht, wohl aber auf binnendeichs gelegenen Flächen (naturnahe Wasserflächen und Uferbereiche des Hafens, Flächen entlang der Lune, Dreiecksteiche).

Das **Makrozoobenthos** des Betrachtungsraumes weist ein Artenspektrum von insgesamt 66 Arten/Taxa auf. Drei Arten sind in der Roten Liste (RACHOR 1998) als gefährdet geführt. Insgesamt 20 Arten sind für den Betrachtungsraum als genuine Brackwasserarten einzustufen. 38 % der im Betrachtungsraum erfassten Arten werden in der historischen Referenzartenliste geführt. Besonders aufgrund der relativ geringen flächenhaften Ausprägung von Brackwassergemeinschaften entlang der deutschen Nordseeküste kommt dem Gebiet unter ökologischen Gesichtspunkten eine

erhöhte Bedeutung zu. Die im Vorhabenbereich vorkommenden Hartsubstrate (nach KÜFOG 2014 ganz überwiegend Bauschutt) sind zusätzliche Habitatstrukturelemente, die die Funktionen und Ausprägungen der Makrozoobenthosfauna zusätzlich erhöhen. Für das Makrozoobenthos ergibt sich eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung.

Im Rahmen der ausgewerteten Untersuchungen konnten insgesamt 54 **Fischarten** im Betrachtungsraum nachgewiesen werden, darunter sechs Arten, die in den Roten Listen bzw. in Anhang II der FFH-Richtlinie geführt werden. Insgesamt ist von einer ästuartypischen Fischzönose im Betrachtungsraum auszugehen, der zudem verschiedene ökologische Funktionen (Nahrungshabitat, Aufwuchs-/Laichhabitat, Transitgebiet) für verschiedene Arten übernimmt. Insbesondere aufgrund der (Teil-)Lebensraumfunktionen für die ästuarine Fischzönose aber auch aufgrund der Funktion als Transitgebiet für Finte, Neunaugen etc. ist insgesamt eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung für die Fischfauna gegeben.

Hinsichtlich der Vorkommen **terrestrischer Wirbelloser** wird den Röhrichten eine besondere Funktionsausprägung beigemessen, insbesondere aufgrund des Vorkommens von teilweise stark gefährdeten Biotopspezialisten (Zikaden, Nachtfalter). Den Grünland- und Sanduferbereichen wird eine allgemeine Bedeutung beigemessen.

Die Außendeichsflächen haben allgemeine Bedeutung für **Amphibien** und keine Bedeutung für **Reptilien**.

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind nur geringe Flächenanteile terrestrischer **Böden** relevant, da ein Großteil von Wasserflächen eingenommen wird. Bei den terrestrischen Böden handelt es sich um Rohmarschflächen und anthropogene Auftragsböden (Spülfelder, Deiche). Ein Teil der Flächen ist versiegelt. Die Sedimente der Weser sind im Untersuchungsraum durch kleinräumig wechselnde Verhältnisse bei Dominanz von Sanden unterschiedlicher Textur sowie eine hohe Dynamik (Sedimentumlagerung) geprägt. Am Standort des Vorhabens wurden auch höhere Schluffgehalte sowie Bauschutt festgestellt. Teilweise wurden erhöhte Nähr- und Schadstoffgehalte ermittelt. Eine besondere Bedeutung oder Funktionsausprägung liegt beim Schutzgut Boden im Untersuchungsraum nicht vor.

Der Verlauf des **Oberflächengewässers** Weser ist im Untersuchungsraum durch die entgegengesetzten Krümmungen von Nordenhamer und Blexer Bogen charakterisiert. Vor der Großen Luneplate sowie nordwestlich und nordöstlich von Blexen finden sich Deichvorländer in einer Breite von wenigen 100 m. Auch die Wattflächen und Flachwasserbereiche (0 – 2 m unter MTnw) nehmen zumeist nur einen schmalen Streifen entlang der Ufer ein. Die Morphologie der Gewässersohle ist geprägt durch zwei Rinnenstrukturen und einen dazwischenliegenden Bereich mit geringeren Sohl-tiefen. Aufgrund der gegenläufigen Krümmungen von Nordenhamer und Blexer Bogen ist der Untersuchungsraum durch sehr komplexe Strömungsverhältnisse geprägt.

Die durch das Tidegeschehen forcierten Durchmischungsprozesse von Fluss- und Meerwasser sind ein wesentliches ökologisches Charakteristikum im Ästuar. Nach dem Salzgehalt kann die Weser im Bereich des Untersuchungsraumes der oligohalinen bis mesohalinen Salinitätszone zugeordnet werden. Weiteres Charakteristikum ist die Trübungszone mit besonders hohen Schwebstoffanteilen, die in der Weser etwa zwischen W-km 45 und 75 lokalisiert ist. Für das Schutzgut Oberflä-

chengewässer wird den Flachwasserbereichen, Wattflächen und Deichvorland-Flächen eine besondere Bedeutung beigemessen.

Die **Grundwasserverhältnisse** in der Wesermarsch sind großräumig durch die nacheiszeitlich abgelagerten, feinkörnigen Sedimente des Küstenholozäns und die unterlagernden Sande geprägt. Es sind zwei Grundwasserleiter ausgebildet. Der obere Grundwasserleiter steht mit der Weser in Verbindung. Es ist eine allgemeine Bedeutung ausgeprägt.

Das **Landschaftsbild** ist einerseits durch weiträumig offene Marschenlandschaft und die Wasserflächen der Weser, andererseits durch die Siedlungsflächen von Bremerhaven einschließlich der Hafenanlagen geprägt. Ein Großteil der freien Landschaft sowie Teile der Siedlungsflächen sind (hinsichtlich der Kriterien Eigenart, Vielfalt, Schönheit/ Naturnähe und Freiheit von Beeinträchtigungen) von sehr hoher oder hoher Wertigkeit für das Landschaftsbild. Sie weisen zugleich eine besondere Landschaftserlebnisfunktion auf.

Variante ohne WAP

Wird bei der Bestandsbeschreibung die Weseranpassung nicht als planungsrechtlicher Bestand angesetzt, ergeben sich in begrenztem Umfang Abweichungen von dem vorstehend beschriebenen Bestand der Schutzgüter. Hier ist vor allem relevant, dass im Zuge der Weseranpassung die Fahrrinne im Blexer Bogen um rd. 60 m nach Osten verlagert werden soll, um die dort natürlicherweise vorhandenen größeren Wassertiefen zu nutzen und den Aufwand für Unterhaltungsmaßnahmen zu verringern. Diese Fahrrinnenverschwenkung ist bei der Variante ohne WAP nicht als Bestand zugrunde zu legen. In der Folge ändern sich die räumlichen Abgrenzungen der Biotoptypen (Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasserästuar mit bzw. ohne vertiefte Fahrrinne) sowie die wasserseitigen Sedimentverhältnisse.

Ohne Weseranpassung unterbleiben auch die ausbaubedingt prognostizierten Veränderungen bei den Tidewasserständen (Anstieg MThw, Absink MTnw, Überflutungshäufigkeit und damit verbundenen Verschiebungen von Grünland zu Röhrichtflächen) und die Veränderungen (vorwiegend Zunahmen) der Strömungsgeschwindigkeiten. Ebenso unterbleibt die Stromauf-Verschiebung und Dehnung der Brackwasser- und Trübungszone.

Die übrigen für den Untersuchungsraum des OTB prognostizierten Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung – die in der Variante ohne WAP nicht anzusetzen sind – sind kleinräumig, geringfügig oder temporär. Wesentliche Unterschiede in der oben dargelegten Bestandsbeschreibung und -bewertung für die Schutzgüter resultieren hieraus nicht.

Wirkfaktoren des Vorhabens

Variante mit WAP

Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren des Vorhabens, die für die einzelnen Schutzgüter näher zu untersuchen sind, sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

Wirkfaktor	Biotope/ Pflanzen	Brutvögel	Gastvögel	Säugetiere	Makrozoobenthos	Fische	sonstige Fauna	Boden/ Sedimente	Oberflächengewässer	Grundwasser	Landschaft
baubedingt											
temporäre Flächeninanspruchnahme	X	X	X					X	X	X	X
Lichtemissionen		X	X	X			X				X
Schallemissionen, luftgetragen		X	X	X							X
Erschütterungen											X
Schallemissionen (Wasser)				X		X					
Staubemissionen								X			X
optische Effekte		X	X	X							X
Wasserentnahme						X					
Gewässertrübung	X				X	X			X		
Änderung der Gewässermorphologie	X		X		X	X		X	X	X	
Änderung der Sedimentzusammensetzung	X				X	X		X	X	X	
Unterbrechung von Wegeverbindungen											X
anlagebedingt											
dauerhafte Flächeninanspruchnahmen	X		X	X	X	X		X	X	X	X
Änderungen der Gewässermorphologie	X		X		X	X		X	X	X	
Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität	X				X	X		X	X	X	
optische Effekte, Beleuchtung		X	X				X				X
betriebsbedingt											
Sedimentumlagerungen	X				X	X		X	X	X	
Gewässertrübung	X				X	X			X		
optische Effekte		X	X	X							X
Lichtemissionen		X	X	X			X				X
Schallemissionen		X	X	X		X					X

Variante ohne WAP

Im Hinblick auf die Wirkfaktoren unterscheidet sich die Variante ohne WAP insbesondere dadurch, dass der wasserseitige Zufahrtsbereich um rd. 6,66 ha erweitert werden muss, um an den weiter westlich verbleibenden Verlauf der Fahrrinne anzuschließen. Hierfür sind während der Bauphase zusätzliche Nassbaggerungen auf rd. 2,7 ha (voraussichtlich 2 Tage Dauer) erforderlich, die sich auf die Gewässertrübung, die Gewässermorphologie und die Sedimentzusammensetzung auswirken. Für rd. 2,6 ha wird in der Variante ohne WAP von einem zusätzlichen Unterhaltungsbedarf ausgegangen.

Hinsichtlich der morphodynamischen Prozesse im Weserästuar, des Strömungsgeschehens und der Salinität sind tendenzielle Unterschiede zwischen den Varianten mit und ohne WAP anzunehmen, die jedoch gemäß BAW (2014) nicht zu veränderten Prognosewerten der Wasserbaulichen Systemanalyse führen.

Beurteilung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Auf Grundlage der Auswirkungsprognosen werden folgende Auswirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen bewertet:

- **Biotoptypen:** Veränderung von Biotoptypen und Verschlechterung der Wertstufe auf 35,5 ha (anlagebedingt, teilweise zugleich betriebsbedingt);
- **Gastvögel:** Verlust von Nahrungsflächen auf 17,9 ha (anlagebedingt), Entwertung von Nahrungsflächen auf 8,7 ha (betriebsbedingt);
- **Schweinswale:** Schallimmission bei der Rammung in der Bauphase, die zu physiologischen Schäden führen kann (baubedingt);
- **Makrozoobenthos:** Verlust von Lebensraum auf rd. 25 ha (anlagebedingt), wiederkehrende Störungen in den regelmäßig unterhaltenen Bereichen (ca. 6,5 ha; betriebsbedingt);
- **Fische:** Verlust von Lebensraum auf rd. 25 ha (anlagebedingt), dauerhafte Störung von sublitoralem Bereich auf ca. 5 ha (Liegewanne; betriebsbedingt);
- **Boden und Sedimente:** Verlust von 1,644 ha terrestrischer Böden und 24,934 ha wasserseitigen Sedimenten (anlagebedingt);
- **Oberflächengewässer:** Verlust von 17,942 ha Wattflächen, ca. 5,4 ha Flachwasserbereichen sowie sonstiger Wasserflächen ohne besondere Bedeutung durch Terminal und Dalben, Verlust von Flachwasserbereichen durch Auflandung (<< 8 ha) (anlagebedingt);
- **Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion:** dauerhafter und weitestgehender Funktionsverlust auf 30 ha durch Überbauung (anlagebedingt), Verlust der Teilfunktion Schön-

heit/ Naturnähe im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen) durch optische Effekte (anlagebedingt), Verlust der Teilfunktion Schönheit/ Naturnähe im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen) durch optische Effekte (betriebsbedingt).

Für Schweinswale (physiologische Schäden durch bauzeitliche Schallemissionen der Rammungen) und terrestrische Wirbellose (Anlockung gefährdeter Nachtfalterarten durch Licht) können erhebliche Beeinträchtigungen durch geeignete Maßnahmen vermieden werden. Für Fledermäuse sind nach dem derzeitigen Beleuchtungskonzept keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten; dies ist auf nachgelagerter Planungsebene zu konkretisieren. Für Flora, Brutvögel, Seehunde, Amphibien, Reptilien und das Grundwasser werden keine eingriffsrelevanten Auswirkungen prognostiziert.

Variante ohne WAP

In der Variante ohne WAP sind folgende Unterschiede hinsichtlich der erheblichen Beeinträchtigungen zu verzeichnen:

- **Biotoptypen:** Veränderung von Biotoptypen und Verschlechterung der Wertstufe auf 38,1 ha (anlagebedingt, teilweise zugleich betriebsbedingt);
- **Makrozoobenthos:** wiederkehrende Störungen in den regelmäßig unterhaltenen Bereichen (ca. 9,1 ha; betriebsbedingt);

Die übrigen erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Makrozoobenthos (anlagebedingter Verlust von Lebensraum) sowie Fische, Boden und Sedimente, Oberflächengewässer, Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion unterscheiden sich nicht zwischen den Varianten mit und ohne WAP, ebensowenig die Vermeidungsmöglichkeiten und die Unerheblichkeit bei den übrigen Schutzgütern.

Maßnahmen der Eingriffsregelung

Im Zuge der Umsetzung des Vorhabens sind insbesondere folgende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorgesehen:

- Minimierung der erforderlichen Nassbaggerarbeiten und der anfallenden Klappgutmenge,
- Maßnahmen bei der Erstellung der Randdämme (kein Einbau von Schlacken, begrünter Böschungabschnitt),
- öffentliche Zugänglichkeit der Randdämme,
- Verwendung von Sanden aus Unterhaltungsbaggerungen oder der Herstellung der Kompensationsmaßnahmen für die Aufhöhung der Terminalfläche; Untersuchung der Sande vor Einbau gemäß den einschlägigen Anforderungen,
- Einbau von LED-Leuchten mit Solarzellen bei den Ersatzreedeliegeplätzen,

- Lokalisierung der bauzeitlich benötigten Flächen in Bereichen, die durch die planfestgestellte Seedeichertüchtigung bzw. die landseitige Gewerbeentwicklung ohnehin beansprucht werden,
- Maßnahmen zur Lärminderung während der Bauzeit,
- Vergrämung von Schweinswalen aus der Umgebung des Vorhabensbereichs während der bauzeitlichen Rammarbeiten,
- bauzeitliche Maßnahmen zum Schutz vor Sandverwehungen je nach Erfordernis,
- Maßnahmen zur Begrenzung und Abschirmung der Beleuchtung (insektenfreundliche Beleuchtungseinrichtungen, Blendkappen).

Zusammenfassend bemessen sich die Kompensationsanforderungen für den Offshore-Terminal Bremerhaven folgendermaßen:

- 122,897 Flächenäquivalente (Variante mit WAP) nach dem Biotopwertverfahren (Variante ohne WAP: 125,542 FÄ),
- funktionale Berücksichtigung von Gastvogel-Nahrungsflächen, Makrozoobenthos-Lebensräumen, Fisch-Lebensräumen, Flachwasserbereichen und Wattflächen, Landschaftserlebnisfunktion sowie Teilfunktionen Schönheit/ Naturnähe des Landschaftsbildes.

Die aus der Eingriffsregelung resultierenden Kompensationsanforderungen sind gemäß den Ausführungen in Unterlage 12 durch die vorgesehenen Maßnahmen vollständig erfüllt.

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die bremenports GmbH & Co. KG beantragt im Auftrag der Freien Hansestadt Bremen, vertreten durch den Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen (SWAH), die Errichtung eines Offshore-Terminals in Bremerhaven (OTB). Der Terminal soll im südlichen Stadtbereich von Bremerhaven, westlich des Fischereihafens im Außendeich- und Deichbereich an der Weser im Blexer Bogen errichtet werden, etwa zwischen Weser-km 64 und 65. Es besteht ein enger räumlicher Zusammenhang mit den binnendeichs gelegenen Flächen südwestlich des Fischereihafens, die im Zuge der Bauleitplanung der Stadt Bremerhaven als Gewerbeflächen für die Ansiedlung von Unternehmen der Offshore-Branche bereitgestellt werden sollen. Ziel der Planung ist es, die Stadt Bremerhaven als Standort für die Windenergie-Wirtschaft zu sichern und zu einem Zentrum der Offshore-Windenergie-Wirtschaft auszubauen. Neben wirtschaftsstrukturellen Effekten sollen damit auch die Nutzung regenerativer Energien vorangetrieben und den nationalen Klimaschutzziele entsprochen werden.

Für die Realisierung des Vorhabens ist u.a. die Durchführung eines wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens erforderlich. Bei Umsetzung des Vorhabens sind erhebliche Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild zu erwarten, so dass die Vorschriften der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung über Vermeidung, Ausgleich und Ersatz von Eingriffsfolgen zum Tragen kommen. Die Angaben zur Berücksichtigung der Eingriffsregelung sind im vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) zusammengestellt. Sie umfassen neben Angaben zu den rechtlichen und methodischen Grundlagen insbesondere die Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands von Natur und Landschaft (Teil A), die Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen Auswirkungen des Vorhabens (Teil B), Ausführungen zu Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie eine Auflistung der unvermeidbaren Eingriffsfolgen und der resultierenden Kompensationsanforderungen (Teil C; vgl. auch Unterlagen 11 und 12). Aus den in Antragsunterlage 0 näher dargelegten Gründen werden hierbei jeweils zwei Varianten (mit Weseranpassung und ohne WAP) betrachtet.

Die NWP Planungsgesellschaft mbH aus Oldenburg hat den Landschaftspflegerischen Begleitplan (Stand November 2012) im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG in Zusammenarbeit mit der KÜFOG GmbH aus Loxstedt-Ueterlande sowie mit der Bioconsult Schuchardt & Scholle GbR aus Bremen erstellt. Da sich hinsichtlich der als Vorhabensbestandteil geplanten Ersatzreederei zwischenzeitlich eine Planänderung ergeben hat und ergänzend zwischen den Varianten mit und ohne Weseranpassung unterschieden werden sollte, ergaben sich zahlreiche Anpassungserfordernisse in den Unterlagen, die sich mit den Auswirkungen des geplanten Vorhabens beschäftigen. Deshalb wird nunmehr eine aktualisierte Fassung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) Offshore-Terminal Bremerhaven vorgelegt. Dabei wird der LBP der Antragsfassung (Stand November 2012) in den vorstehend benannten Aspekten fortgeschrieben und ergänzt.

2. Grundlagen und Methodik

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Bestimmungen zur Eingriffsregelung sind im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in §§ 13 ff. normiert und sind im Rahmen des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens anzuwenden. Demnach ist der Verursacher eines Eingriffes verpflichtet, durch eine Abfolge von Prüfschritten und Maßnahmen zur Eingriffsfolgenbewältigung beizutragen. Die Grundlagen der Eingriffsregelung aus dem Bundesnaturschutzgesetz werden nachfolgend vereinfachend zusammengefasst, soweit sie vorliegend von Belang sind. Zu den vollumfänglichen Regelungen sei auf den Gesetzestext verwiesen, der maßgebliche Paragraph ist jeweils angegeben. Ergänzend wird auf landesrechtliche Besonderheiten hingewiesen.

- Eingriffe sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. (§ 14 Abs. 1 BNatSchG)
- Erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind vorrangig zu vermeiden und ansonsten durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Sind Maßnahmen zur Kompensation nicht möglich, kann ein Ersatz in Geld erfolgen. (§ 13 BNatSchG)
- Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn der mit dem Eingriff verfolgte Zweck am gleichen Ort ohne Beeinträchtigungen oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch zumutbare Alternativen erreicht werden kann. (§ 15 Abs. 1 BNatSchG)
- Beeinträchtigungen des Naturhaushalts sind kompensiert, wenn die beeinträchtigten Funktionen in gleichartiger Weise wiederhergestellt (Ausgleich) oder in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt (Ersatz) sind. Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sind kompensiert, wenn das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt (Ausgleich) oder landschaftsgerecht neu gestaltet (Ausgleich oder Ersatz) ist. (§ 15 Abs. 2 BNatSchG)
- Bei der Inanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzten Flächen für Kompensationsmaßnahmen sollen agrarstrukturelle Belange berücksichtigt werden, z.B. indem im Rahmen von geeigneten Bewirtschaftungs- oder Pflegemaßnahmen eine weitere Flächennutzung erfolgt. (§ 15 Abs. 3 BNatSchG)
- Kompensationsmaßnahmen sind in dem jeweils erforderlichen Zeitraum zu unterhalten und rechtlich zu sichern. (§ 15 Abs. 4 BNatSchG)
- Eingriffe, die weder vermeidbar noch kompensierbar sind, sind unzulässig, wenn in der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege ein stärkeres Gewicht erlangen als die übrigen Belange. Wird ein nicht kompensierbarer Eingriff für zulässig befunden, ist Ersatz in Geld zu leisten. (§ 15 Abs. 5 BNatSchG)

- Die zur Beurteilung des Eingriffs erforderlichen Angaben sind vom Verursacher vorzulegen, beispielsweise in einem Landschaftspflegerischen Begleitplan. (§ 17 Abs. 4 BNatSchG)
- Nach dem Bremischen Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BremNatG) holt der Verursacher über die zur Beurteilung des Eingriffs erforderlichen Unterlagen (siehe vorstehend) eine schriftliche naturschutzfachliche Beurteilung der zuständigen Naturschutzbehörde ein. (§ 8 Abs. 2 BremNatG).

2.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes und des Untersuchungsgegenstandes

Der geplante Offshore-Terminal soll im südlichen Stadtbereich von Bremerhaven, im Außendeich- und Deichbereich an der Weser im Blexer Bogen errichtet werden, etwa zwischen Weser-km 64 und 65. Die Lage westlich des Fischereihafens ist in Abbildung 1 dargestellt.

Der Vorhabenbereich wird im Osten überwiegend durch die Deichlinie des Seedeichs begrenzt. Im Bereich der landseitigen Terminalzufahrt werden für die Anschlüsse der Wegeverbindungen auch binnenseitig gelegene Flächen des Seedeichs in Anspruch genommen. Zudem werden während der Bauphase binnendeichs gelegene Flächen benötigt. Wasserseitig erstreckt sich die Abgrenzung des Vorhabenbereichs mit dem Zufahrtbereich bis an die planfestgestellte Fahrrinne der Weser (Variante mit WAP) bzw. bis an die derzeitige Fahrrinne (Variante ohne WAP). Der Abstand der Kaje zur planfestgestellten Fahrrinne beträgt mindestens 270 m. In der Variante ohne WAP ist der Abstand zur Fahrrinne noch größer.

Bestandteil des Vorhabens ist auch die Herstellung von Ersatzreedeliegeplätzen. Diese sind als 300 m lange Dalbenreihe in 75 m Entfernung parallel zum Fahrwasser, etwa auf Höhe von Fahrwassertonne 56 bis 58 vorgesehen. Landseitig der Dalbenreihe wird ein Laufsteg errichtet, der auf separaten Pfählen gegründet wird. Mittig wird eine Anlegestelle für Festmacherboote eingerichtet.

Im Zuge der Herstellung des geplanten Offshore-Terminals Bremerhaven fällt Baggergut an, das überwiegend auf zwei Klappstellen des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven im Bereich der Außenweser verbracht werden soll. Aufgrund der räumlichen Entfernung der Klappstellen zum Vorhabenstandort werden die Vorgaben der Eingriffsregelung für die Verklappung des Baggergutes in einem separaten Landschaftspflegerischen Begleitplan abgehandelt.

Die bauzeitliche Nutzung von in Niedersachsen gelegenen Sandentnahmebereichen (Weserabschnitt zwischen Weser-km 74,5 und 90; Abschnitt der Fahrrinne im Wangerooger Fahrwasser) ist vorliegend ebenfalls nicht von Belang, da der Sand im Rahmen bereits genehmigter Unterhaltungsbaggerungen gewonnen werden soll.

Da die indirekten Auswirkungen des geplanten Vorhabens über die unmittelbar in Anspruch genommenen Flächen hinausreichen, erstreckt sich der vorliegend zu betrachtende Untersuchungsraum über einen deutlich größeren Bereich. Entsprechend den Ergebnissen des Scopings umfasst der Untersuchungsraum für die Schutzgüter Biototypen/ Flora, Fauna, Boden und Wasser die

Vordeichs- und Wasserflächen der Weser etwa zwischen Weser-km 58,5 und W-km 69,5. In diesem Bereich waren nach einer ersten Abschätzung Veränderungen des Strömungsgeschehens zu erwarten. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes für diese Schutzgüter ist in Abb. 1 dargestellt. Zur besseren Orientierung sind hier auch einige Ortsbezeichnungen aufgeführt.

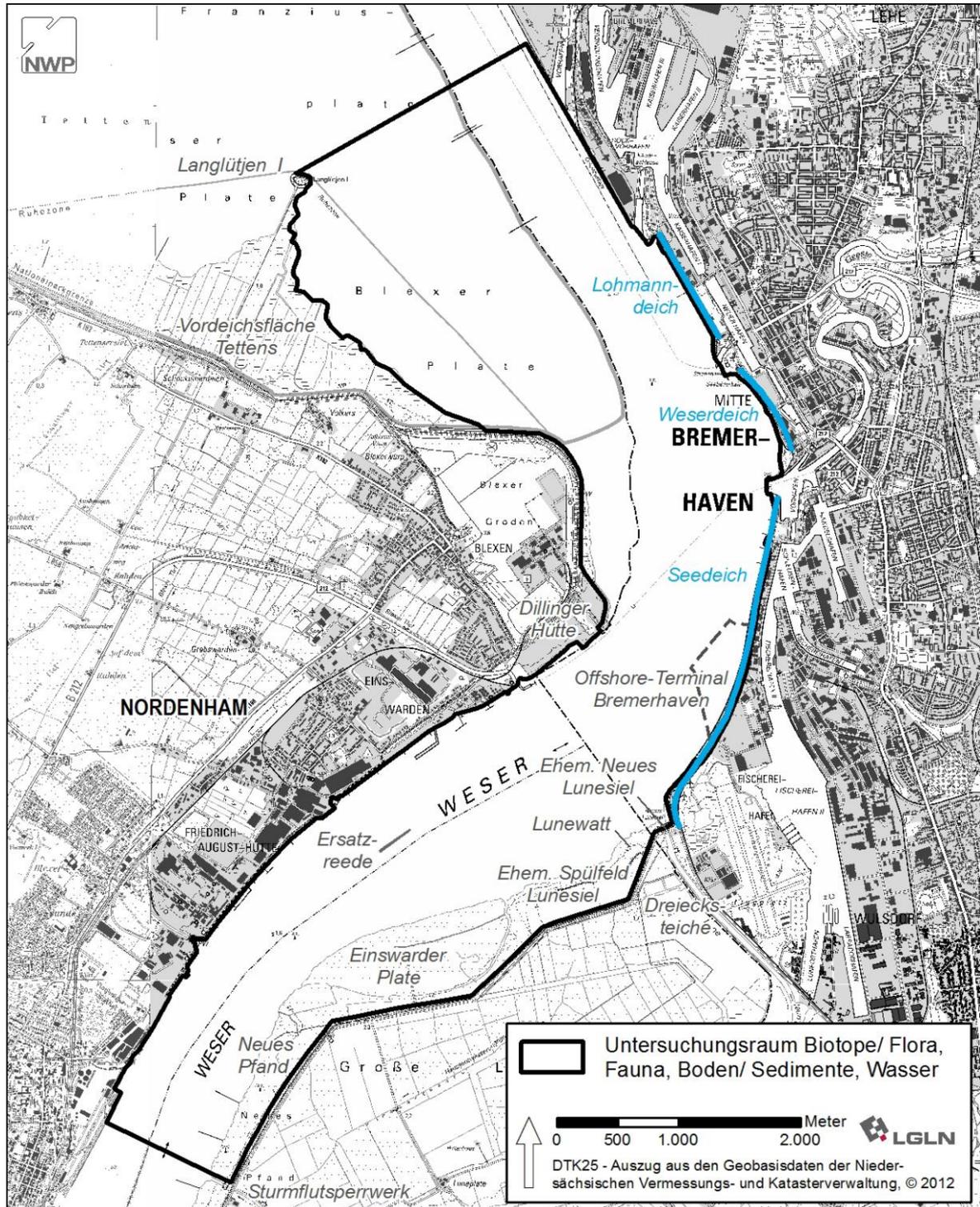


Abb. 1: Untersuchungsraum für die Schutzgüter Biotoptypen und Flora, Fauna, Boden und Sedimente, Wasser

Nach den Ergebnissen des Scoping-Prozesses sind entscheidungserhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter Klima und Luft nicht zu erwarten, und zwar weder durch Bau und Anlage des OBT, noch durch den späteren Betrieb. Deshalb bleiben diese Schutzgüter vorliegend unberücksichtigt.

Die voraussichtlichen Auswirkungen des geplanten Offshore-Terminals im Landschafts- bzw. Ortsbild unterscheiden sich räumlich deutlich von den Auswirkungen auf die Schutzgüter des Naturhaushalts. Deshalb wurde im Rahmen des Scoping-Prozesses ein abweichender Untersuchungsraum für das Landschaftsbild definiert. Dieser erstreckt sich in einem Radius von ca. 4,5 km (s. Abb. 2).

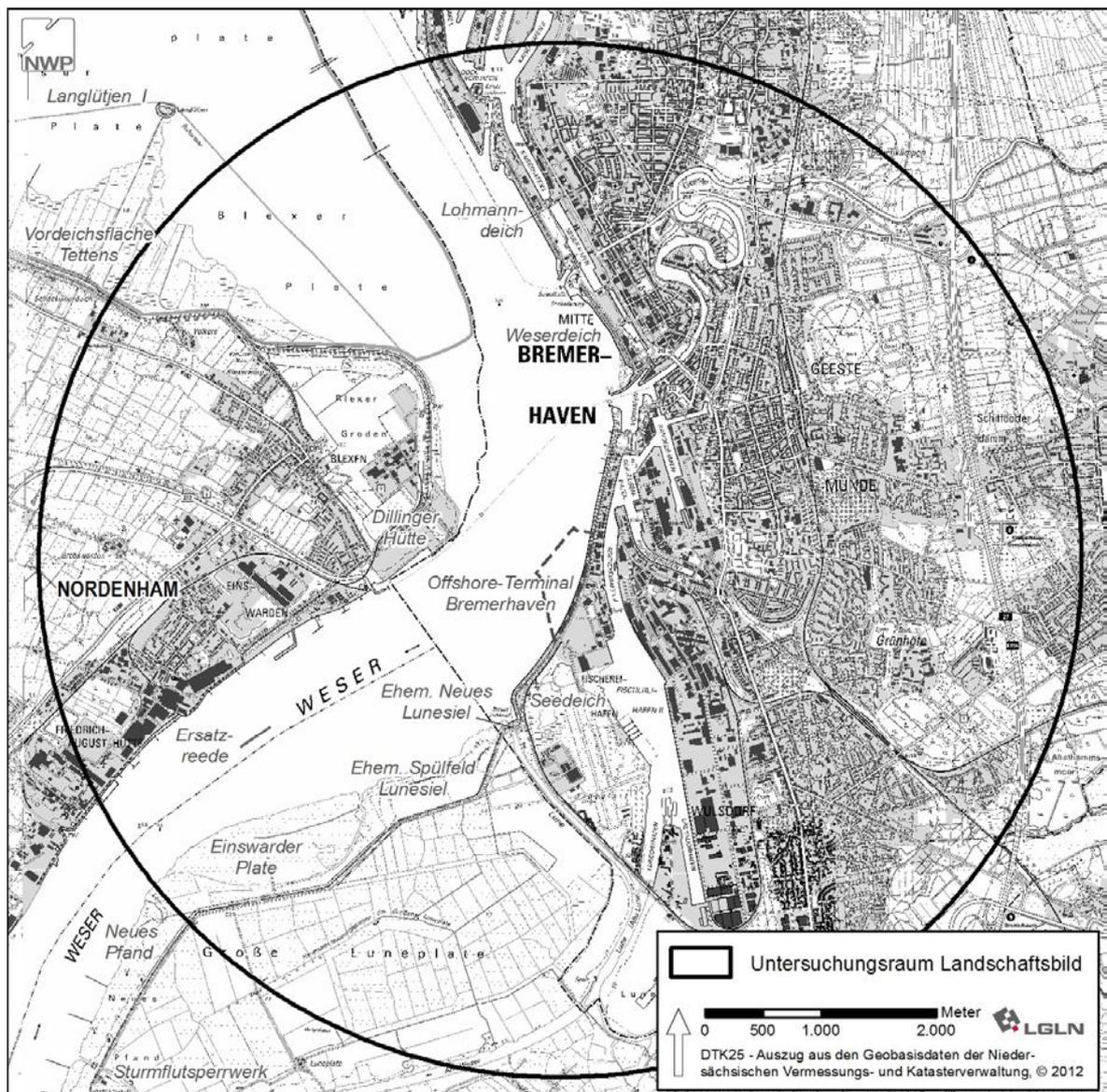


Abb. 2: Untersuchungsraum Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind einige Vorhaben lokalisiert, die bereits zugelassen, jedoch noch nicht realisiert sind. Es handelt sich um folgende Vorhaben:

- **Ertüchtigung des Seedeichs:** Die Ertüchtigung des Seedeichs (zwischen Fischereihafen-Doppelschleuse und ehemaliger Landesgrenze zu Niedersachsen) auf eine Deichhöhe von NN + 8,10 m ist planungsrechtlich abgesichert (planfestgestellt). Die bauliche Umsetzung für den Deichabschnitt, vor dem der OTB errichtet werden soll, erfolgt zeitgleich mit dem Bau des OTB, für die nördlich und südlich gelegenen Abschnitte nachfolgend. Die bestehenden Wegeverbindungen (Deichkronenweg sowie Anbindungen an die Straße Am Seedeich) werden im Rahmen der planfestgestellten Deichertüchtigung beibehalten.
- **Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser:** Die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr einschließlich der Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle wurde im Juli 2011 planfestgestellt. Hiermit wird die Erreichbarkeit der Häfen von Bremerhaven (tideunabhängig), Brake und Bremen (tideabhängig) verbessert. Die Fahrrinnenanpassung umfasst abschnittsweise Maßnahmen zur Tiefenanpassung und zur Verbreiterung der Fahrrinne, im Bereich des Blexer Bogens auch eine kleinräumige Verlegung der Fahrrinne. Die zeitliche Umsetzung der Weseranpassung ist derzeit unklar, u.a. aufgrund eines anhängigen Gerichtsverfahrens (vgl. Antragsunterlage 0).

Diese Vorhaben werden als planungsrechtlicher Bestand vorliegend mit eingestellt. Die Umweltauswirkungen dieser Vorhaben wurden bereits in den jeweiligen Zulassungsverfahren beurteilt. Aus den in Antragsunterlage 0 näher dargelegten Gründen werden im Hinblick auf die Weseranpassung allerdings vorliegend zwei Varianten betrachtet (mit WAP und ohne WAP), um sich im Verfahren OTB von den Unsicherheiten des weiteren Verlaufs des Ausbauprojekts der Weser unabhängig zu machen.

Im Zusammenhang mit der Gesamtentwicklung eines Offshore-Zentrums in Bremerhaven wurde durch den Magistrat beschlossen und durch die Stadtverordnetenversammlung bestätigt, den **Regionalflughafen Luneort** zu schließen. Das hierfür erforderliche luftverkehrsrechtliche Genehmigungsverfahren wurde Ende Juli 2012 eingeleitet und ist inzwischen abgeschlossen (positiver Bescheid durch die Luftfahrtbehörde Bremen am 07.02.2014). Die Einstellung des Flugbetriebes steht dabei unter der Bedingung der Planfeststellung und Realisierung des OTB.

Darüber hinaus ist auf folgende Planungen hinzuweisen¹, die einen engen räumlichen und/ oder inhaltlichen Zusammenhang mit dem geplanten Offshore-Terminal aufweisen, jedoch zeitlich parallel oder nachgelagert verlaufen:

- Die **Änderung 10B „Offshore-Terminal Bremerhaven“ des Flächennutzungsplans** der Stadt Bremerhaven befindet sich derzeit im Aufstellungsverfahren. Sie umfasst rund 225 ha, auch die Fläche des geplanten Terminals. Geplant ist die Darstellung von Gewerbeflächen (insbesondere im Bereich des bisherigen Flugplatzes), einer Sonderbaufläche Hafen für den Offshore-Terminal sowie der örtlichen Hauptverkehrsstraßen. Die bisher dargestellten Flächen für Versorgungsanlagen werden reduziert.

¹ Eine Berücksichtigung kumulierender Wirkungen ist im Rahmen der Eingriffsregelung – anders als z.B. bei der Prüfung der FFH-Verträglichkeit und der Umweltverträglichkeit – nicht vorgesehen. Die zu treffenden Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sind auf das beantragte Vorhaben auszugehen. Allerdings ist die Prognose der Auswirkungen und damit auch die Beschreibung der Eingriffsfolgen nicht ohne Kenntnis von ggf. parallel oder zeitnah umgesetzten Vorhaben sinnvoll.

- Der **Bebauungsplan Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“** befindet sich derzeit ebenfalls im Aufstellungsverfahren. Mit diesem Plan wird für den Bereich des ehemaligen Flugplatzgeländes die Entwicklung von Gewerbegebieten planungsrechtlich gesichert. Zudem wird die landseitige Anbindung des OTB einschließlich der Rampe auf der Landseite des Seedeichs im Bebauungsplan festgesetzt.
- Für den Bereich des OTB wird derzeit der **Bebauungsplan Nr. 445 „Offshore-Terminal Bremerhaven“** aufgestellt, in dem die spätere bauliche und betriebliche Nutzung der Terminalfläche bauleitplanerisch abschließend geregelt wird. Diese ist nicht Bestandteil des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens.
- Für ein Gebiet südwestlich des Regionalflughafens und der Straße Am Luneort wird derzeit der **Bebauungsplan Nr. 450 „Gewerbegebiet Luneplate“** aufgestellt. Hier ist die Entwicklung von Gewerbegebieten vorgesehen.
- Die **Xstrata Zink GmbH** beabsichtigt die Erweiterung der Produktionskapazität am Hüttenstandort Nordenham. Hierfür sind Anpassungs- und Erweiterungsmaßnahmen an der vorhandenen Pier vorgesehen (Verbreiterung eines Steges, Installation eines Verladekrans). Die Umsetzung des Vorhabens ist derzeit nicht näher absehbar.

Im Rahmen eines umfassenden Scoping-Prozesses wurde der Untersuchungsrahmen für das wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren insbesondere auch in Abgrenzung zur vorbereitenden Bauleitplanung festgelegt.

2.3 Grundlagen der Bestandsbeschreibung

Biotoptypen und Flora

Große Teile des Untersuchungsraumes sind durch vorliegende **Biotoptypenkartierungen** bzw. durch die Planung zur Entwicklung einzelner Flächen erfasst (s. hierzu Tab. 1). Die Daten stammen überwiegend aus dem Jahr 2009 und bilden daher eine gute Grundlage zur Beschreibung und Bewertung des im Untersuchungsraum vorkommenden Bestandes sowie für die Auswirkungsprognose. Insbesondere für die rechte Weserseite und den Vorhabensbereich liegen aktuelle Daten von BIOCONSULT (2009a, 2010a) und KÜFOG (2012) vor. Es gibt jedoch Unterschiede im Detaillierungsgrad der einzelnen Erhebungen. Zum Teil werden nur die Obergruppen der Biotoptypen angesprochen (z.B. Luftbildinterpretation von NATURE-CONSULT 2009). Hierzu wurden die unterschiedlichen Daten der kartierten Biotoptypen nach dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Bremen (SBUV 2005), wenn möglich, bis auf die Ebenen der Untereinheiten angeglichen (s. Tab. 1).

In der nachfolgenden Tab. 1 sind die verwendeten Quellen für die Darstellung, Beschreibung und Bewertung der Biotoptypen für den Untersuchungsraum mit ggf. nötigen Anpassungen dargestellt.

Tab. 1: Verwendete Datenquellen zur Darstellung der im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen

Quellen	Zitat	Verwendung und evtl. Anpassungen
NATURE-CONSULT 2009 Untersuchungsjahr: 2008	Vegetationserfassung der Deichvorländer an Unter- und Außenweser und im Gebiet Lesum/Hamme/Wümmen. Im Auftrag des WSA Bremerhaven.	Luftbildinterpretation aus 2008 für den nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes einschließlich linker Weserseite bis ca. zur Flussmitte der Weser. Anpassung der Biotoptypen: FZT zu KFRr, KF zu KFRr oder KFRo und KX zu KXX Für die Differenzierung und spätere Bewertung des Biotoptyps KFR in KFRr und KFRo, die in der vorliegenden Kartierung nicht beschrieben ist, wurden die planfestgestellte Linienführung der Weserfähre, die Ausfahrt der Geeste und die Ausfahrt des Kaiserhafens herangezogen
BIOCONSULT 2009a Untersuchungsjahr: 2009	Kartierungen im Süden Bremerhavens - Fachbeitrag Pflanzen/Biotop. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (bis) Bremerhaven. Unveröff.	Aktuelle Kartierung für einen Großteil der rechten Weserseite und des Vorhabensbereiches. Anpassungen im Abgrenzungsbereich zu anderen Datenerfassungen. Dies betrifft die Übergänge der Wattkanten im Norden und im Süden dieser Kartierung. Hier wurde zur Angleichung der Flächen die Luftbildinterpretation von NATURE CONSULT herangezogen. Die Eingriffs-Bilanz des Vorhabensbereiches wird hierdurch nicht tangiert.
ECOPLAN 2009 Untersuchungsjahr: 2009	Kartierung der Biotoptypen und Lebensraumtypen in den FFH Gebieten 203 und 026: „Unterweser“ und „Nebenarme der Weser“. Im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Brake/Oldenburg (Entwurf).	Kartierung auf den Flächen des Neuen Pfands übernommen.

Quellen	Zitat	Verwendung und evtl. Anpassungen
GRONTMIJ 2009 Untersuchungsjahr: 2009	Ertüchtigung des Weser- und Seedeiches in Bremerhaven, Landschaftspflegerischer Begleitplan Teil 2, (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Kompensationsplanungen für Flächen auf dem Neuen Pfand. Zukünftiger Zielzustand der Biotoptypen auf diesen Flächen wird als Status quo in die Bestandsbeschreibung aufgenommen.
BIOCONSULT 2010a Untersuchungsjahr: 2010	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) Teil 1 zur Ertüchtigung des Seedeiches in Bremerhaven (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Erwartete Biotoptypenausbildung nach Erhöhung des Seedeiches wird als Status quo in die Bestandaufnahme übernommen.
BIOCONSULT 2009d Untersuchungsjahr: 2009	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) Teil 1 zur Ertüchtigung des Weserdeiches in Bremerhaven (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Erwartete Biotoptypenausbildung nach Erhöhung des Weserdeiches wird als Status quo in die Bestandaufnahme übernommen.
KÜFOG 2012 Untersuchungsjahr: 2012	Nördliche Ergänzung des Containerterminals in Bremerhaven um einen weiteren Großschiffsliegeplatz (CTIIIa). Vegetationskundliche Untersuchungen zur Erfolgskontrolle. Biotoptypenkartierung und floristische Kartierung in 2012 (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG.).	Biotoptypenkartierung übernommen.
KÜFOG 2008 Untersuchungsjahr: 2009	Ertüchtigung des Lohmandeiches in Bremerhaven. Landschaftspflegerischer Begleitplan Teil 1 und Verträglichkeitsstudie gemäß § 34 BNatSchG (unveröffentlichte Studie im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Erwartete Biotoptypenausbildung nach Erhöhung des Lohmandeiches wird als Status quo in die Bestandaufnahme übernommen.

Die Bewertung des Bestandes wurde aus den entsprechenden Fachgutachten übernommen. Die Biotoptypenkartierungen von NATURE-CONSULT (2009) und ECOPLAN (2009) beinhalten keine Angaben über die Wertstufen der Biotoptypen. Hier wurde die durchschnittliche Bewertung nach Handlungsanleitung (SBUV 2006) für den entsprechenden Biotoptyp übernommen.

Für die Bestandsbeschreibung der **Flora** liegen die in Tab. 2 aufgeführten Fachgutachten vor. Zwischen der Geestemündung und dem Westende der Einswarder Plate sind die Daten sehr aktuell (BIOCONSULT 2009a, KÜFOG 2012). Sie bilden eine ausreichende Grundlage für die Beschreibung

und Bewertung des Bestandes sowie für die Auswirkungsprognose. Die weiter südlich an die Einswarder Plate angrenzenden Bereiche werden auf Grundlage älterer Daten dargestellt (KÜFOG 2005c). Aufgrund der Geländekenntnis der Verfasser in diesen Bereichen und da auf den Flächen seit etwa 15 Jahren keine Nutzungsänderungen stattgefunden haben, wird von einer unveränderten Bestandssituation ausgegangen.

Von der linken Weserseite liegen keine Daten zur Flora vor. Hier befinden sich im Untersuchungsraum u.a. Röhricht der Brackmarsch, Schilf-Röhricht der Brackmarsch sowie kleinflächig Salzwiesenvegetation. Eine Beeinträchtigung durch Vorhabenswirkungen über eine Entfernung von mindestens 1,2 km wird nicht erwartet.

Tab. 2: Verwendete Datenquellen zur Darstellung der im Untersuchungsraum vorkommenden Flora

Quellen	Zitat	Verwendung
BIOCONSULT 2009a Untersuchungsjahr: 2009	Kartierungen im Süden Bremerhavens - Fachbeitrag Pflanzen/Biotope. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (bis Bremerhaven. Unveröff.	Darstellung der Flora für die rechte Weserseite zwischen Geestemündung und Westende der Einswarder Plate, einschließlich Vorhabensbereich.
KÜFOG 2012 Untersuchungsjahr: 2012	Nördliche Ergänzung des Containerterminals in Bremerhaven um einen weiteren Großschiffsliegeplatz (CTIIIa). Vegetationskundliche Untersuchungen zur Erfolgskontrolle. Biotoptypenkartierung und floristische Kartierung in 2012 (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG.).	Darstellung der Flora für den nördlichen Bereich des Neuen Pfands
KÜFOG 2005c Untersuchungsjahr: 2004	Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) - 2004. Datenband. (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Darstellung der Flora für den nördlichen Bereich des Neuen Pfands
KÜFOG 2009b Untersuchungsjahr: 2008	Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven (CTIII) – Vegetationskundliche Begutachtung der in 1993/1994 umgesiedelten Bestände des Knolligen Fuchsschwanzes (<i>Alopecurus bulbosus</i>) und der Flächen 4b und 4c (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.).	Darstellung der Flora für den nördlichen Bereich des Neuen Pfands

In der nachfolgenden Abb. 3 sind die für die Bestandsbeschreibung verwendeten Quellen für die einzelnen Bereiche im Untersuchungsraum aufgeführt. Weitere ergänzende Quellen werden im Text aufgeführt.

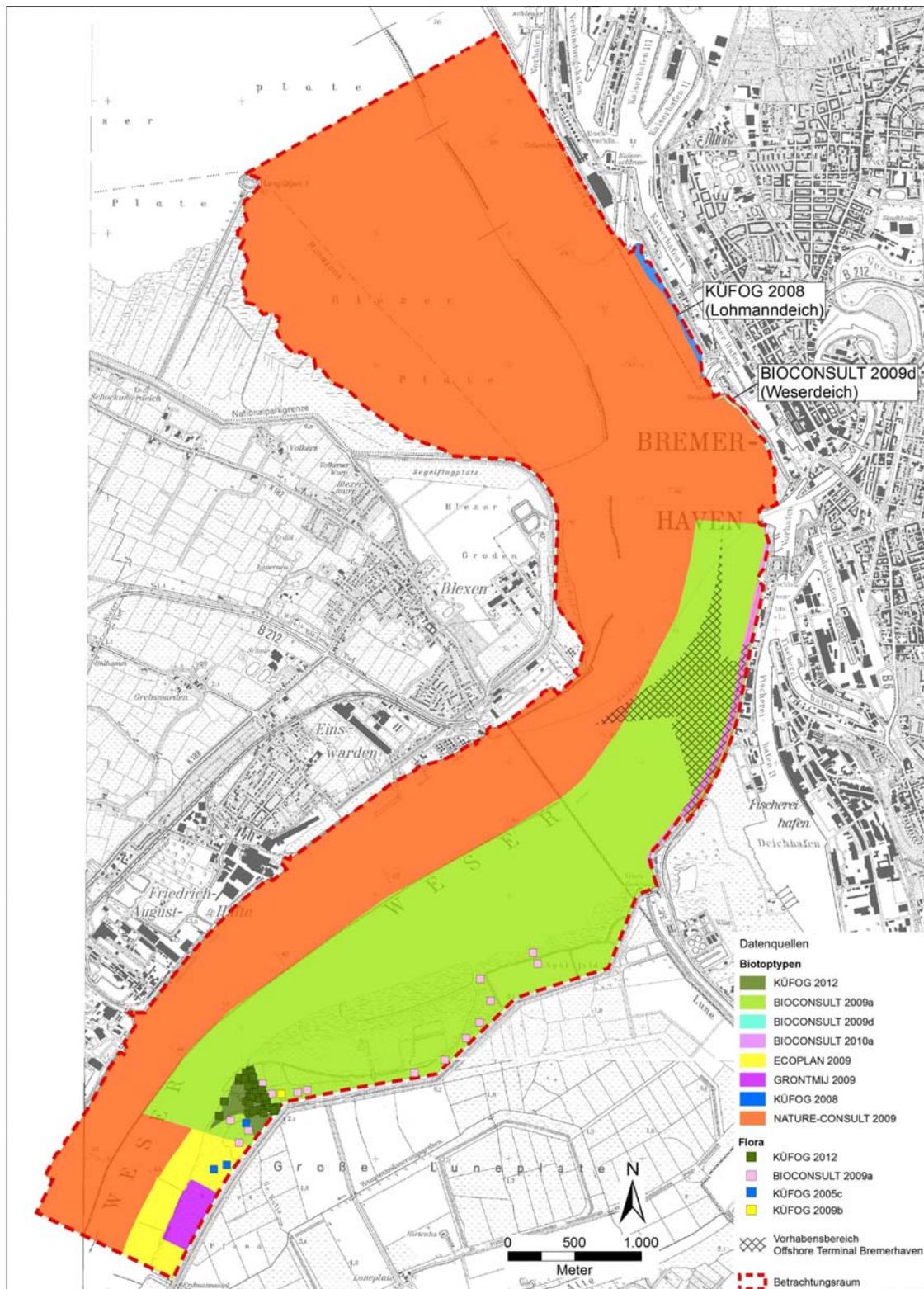


Abb. 3: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und -bewertung von Biotypen und Flora

Brutvögel

Die terrestrischen Bereiche des Untersuchungsraums werden großflächig von Röhrichten bedeckt. Hinzu kommen (insbesondere im Bereich des Neuen Pfandes) Grünlandbereiche mit Schilfsäumen. Von unterschiedlichen Gutachten zu Erfolgskontrollen und Kompensationsmaßnahmen werden die Außendeichsflächen daher im Wesentlichen als Brutgebiet für Röhrichtbrüter beschrieben. Brutvögel des Grünlandes, der Ruderalflächen und der Gewässer sind deutlich unterrepräsentiert. Aktuelle Datenquellen für den angegebenen Bereich sind in GRONTMIJ et al. (2010) dargestellt und werden in Abb. 4 gezeigt. Die Lücke aktueller Daten im Bereich der Einswarder Plate kann durch Extrapolation der vorhandenen aktuellen Daten von BIOCONSULT (2009c) und KÜFOG (2010a) geschlossen werden. Aufgrund derselben Biotopstrukturen ist hier von einer ähnlichen Besiedlung wie in den aktuell untersuchten Flächen auszugehen. Einen Hinweis darauf geben nicht mehr aktuelle Untersuchungsergebnisse von KÜFOG (2000a) aus dem Jahr 1998. Darüber hinaus ist die Einswarder Plate vom Vorhaben weit mehr als 1 km entfernt, so dass Auswirkungen auf die dort vorkommenden Brutvögel ausgeschlossen werden können.

Nordöstlich der ehemaligen Mündung der Lune reichen die Wattflächen bis an das Deckwerk des Deichfußes, so dass hier kein Brutvogellebensraum vorhanden ist. Das linke Weserufer wird von Kajen und Industrieanlagen bis zum Mündungsknick bei Kronos Titan gesäumt. Im weiteren Verlauf in nordöstlicher Richtung ist der Außendeich z.T. von Röhrichtflächen bedeckt, die Röhrichtbrütern Lebensraum bieten, allerdings innerhalb des Untersuchungsraumes in wesentlich geringerem Ausmaß als am rechten Weserufer. Da diese Flächen zudem über 1.000 m vom geplanten Terminal entfernt liegen, ist eine Auswirkung auf die dort vorkommenden Brutvögel nicht anzunehmen. Daher werden sie im Folgenden nicht näher betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass die Besiedlung hier derjenigen der Röhrichtflächen der rechten Weserseite entspricht.

Die vorliegenden Daten sind zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose sehr gut geeignet.

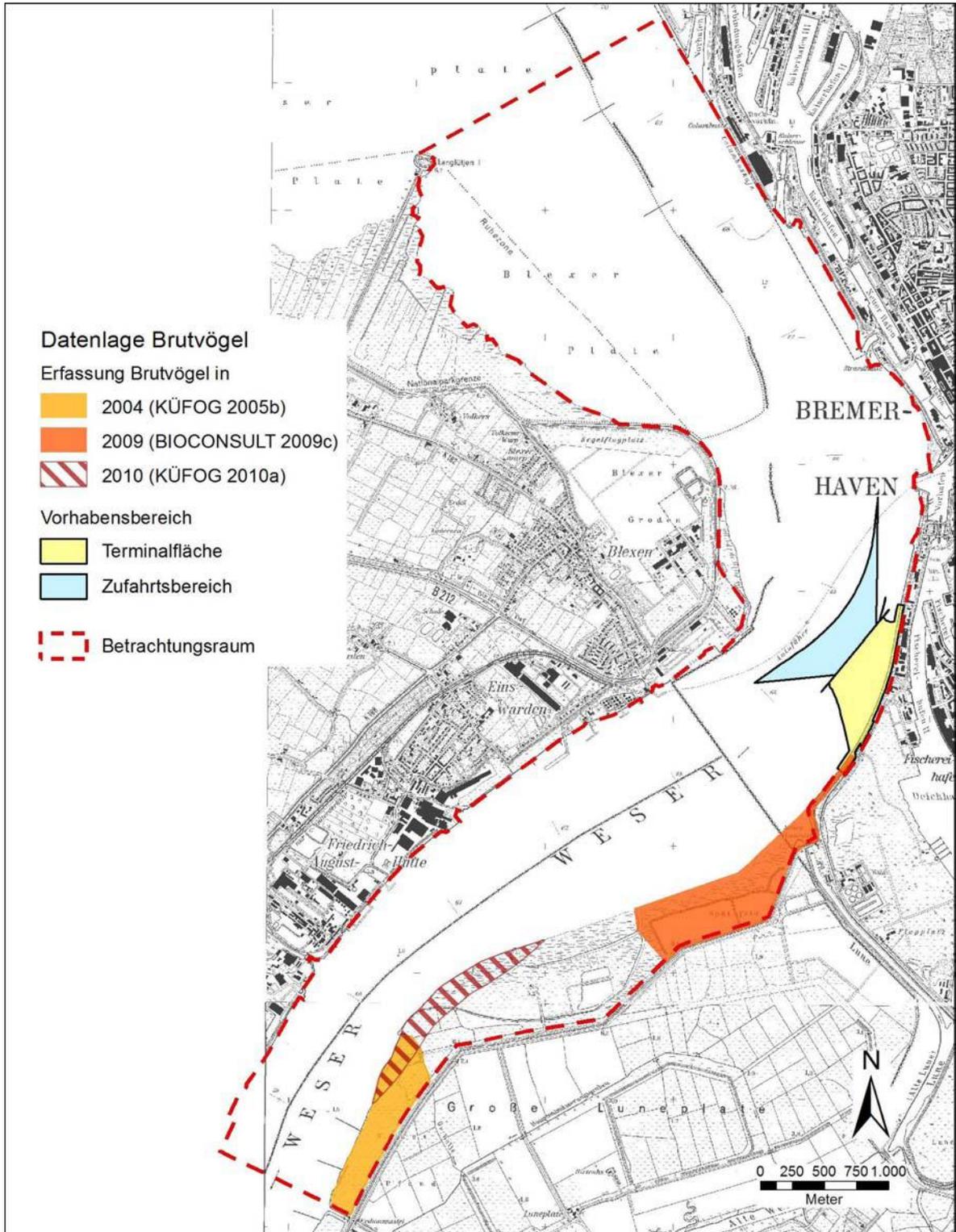


Abb. 4: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und –bewertung der Brutvögel

Gastvögel

Die aktuellen Datenquellen für das Auftreten von **Gastvögeln** im Untersuchungsraum im Umfeld des Vorhabens auf der rechten Weserseite sind in GRONTMIJ et al. (2010) dargestellt und werden in Abb. 5 für den Untersuchungsraum gezeigt. Für die im Untersuchungsraum für Gastvögel wertvollen Flächen des Weserwatts südlich von Bremerhaven liegen von BIOCONSULT (2010b) aktuelle Gastvogelzahlen vor. Im Rahmen dieser Untersuchung fanden 14-tägliche Gastvogelzählungen von April 2009 bis März 2010 auf den Wattflächen zwischen der Geestemündung und dem Übergang von der Einswarder Plate zum Neuen Pfand statt (s. Abb. 5). Für die Einswarder Plate liegen keine Gastvogelzahlen vor, da dieser überwiegend von Röhricht bedeckte Bereich naturgemäß von den wertgebenden Gastvogelarten, den Wasser- und Watvögeln, nicht genutzt wird.

Die letzte bekannte systematische Gastvogelerfassung auf den Wattflächen der linken Weserseite, insbesondere auf dem Hochwasserrastplatz am Blexer Außengroden, fand 1999 statt (KÜFOG 2000b). Der Fortbestand des Hochwasserrastplatzes und dessen regelmäßige Nutzung durch nahezu den kompletten Mauserrastbestand des Säbelschnäblers in der Wesermündung wurde durch die Untersuchungen von BIOCONSULT & BIOS (2009) bestätigt. Die Abgrenzungen des Hochwasserrastplatzes beider Autoren stimmen im Wesentlichen überein. Die in Abb. 5 dargestellte Abgrenzung geht – aufgrund aktueller Anpassungen durch die Autoren des vorliegenden Gutachtens leicht verändert – auf KÜFOG (2000b) zurück.

Für das offizielle Wasser- und Watvogelzählgebiet Langlütjen–Blexen (2417.1/2, neue Bezeichnung: 1.6.02.07) liegt vom NLWKN (Staatliche Vogelschutzbehörde) eine aktuelle Bewertung vor. Der Hochwasserrastplatz ist nicht Bestandteil dieses von der Vogelschutzbehörde abgegrenzten Zählgebietes (s. Abb. 5).

Prägende Landschaftselemente wie Küstenlinien, Flüsse und Berge sind als Orientierungshilfen für **Zugvögel** von besonderer Bedeutung (BERTHOLD 2000). So nutzen auch viele Zugvögel die Küstenlinie der Wurster und Butjadinger Küste sowie die Unterweser als Leitlinien für ihre Wanderungen. Die Unterweser dient vor allem als Leitlinie für die in ihrem weiteren Verlauf rastenden Wasser- und Watvogelarten wie Gänse, Enten, Watvögel und den Kormoran.

Die Vorbelastung der Weser aufgrund der Verbauung mit Industrie- und Hafenanlagen, deren Licht- und Lärmemissionen sowie nicht zuletzt des Schiffsverkehrs hat bisher noch nicht zu einer bemerkbaren Einschränkung ihrer Funktion als Leitlinie für Zugvögel geführt.

Die vorliegenden Daten sind zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose sehr gut geeignet.

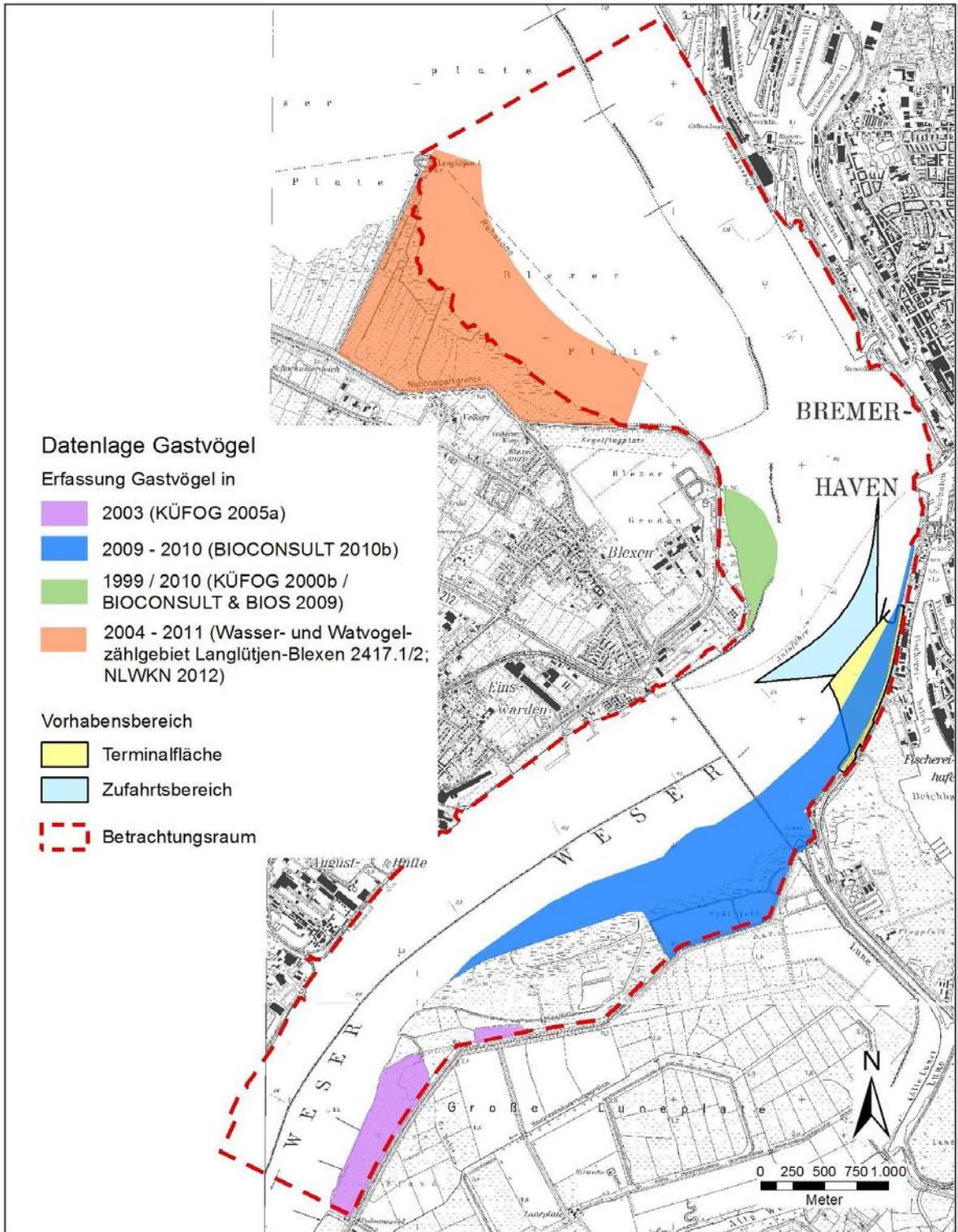


Abb. 5: Verwendete Quellen für die Bestandsbeschreibung und -bewertung der Gastvögel

Säugetiere

Seehund

Die Darstellung des Seehundbestandes erfolgt auf Grundlage der Ergebnisse von Zählflügen aus dem Jahr 2012. Die Seehundzählungen finden im Auftrag des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) im Rahmen des internationalen Seehundschutzabkommens zeitgleich mit Niedersachsen in Schleswig-Holstein, Dänemark und den Niederlanden statt. In Niedersachsen wird die Seehundpopulation seit 1972 erfasst.

Die Daten sind zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose gut geeignet.

Kegelrobbe

Die Darstellung des Bestandes der Art erfolgt ebenfalls auf Grundlage von Zählflügen, die im Auftrag der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer durchgeführt werden. Hier liegen Ergebnisse von Zählflügen aus dem April 2013 vor.

Die Daten sind zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose gut geeignet.

Schweinswal

Grundlage für die Darstellung des Vorkommens des Schweinswals im Weserästuar sind die Ergebnisse von Zufallsbeobachtungen, die von der Gesellschaft zur Rettung der Delphine e.V. (GRD) dokumentiert werden. Im Projektbericht 2012 sind die Beobachtungen aus 2012 dargestellt. Die GRD hat gemeinsam mit der Unteren Naturschutzbehörde Brake ein Sichtungs- und Meldeprogramm „Schweinswal-Schutzprojekt Wesermündung“ initiiert, mit dem Ziel, die Anzahl der Schweinswale in der Weser, ihr genaues Verbreitungsmuster und die Bedeutung der Unterweser für die Art zu erfassen. Die Ergebnisse der Sichtungen aus den Jahren 2007 bis 2014 wurden für die Darstellung des Bestandes ausgewertet (<http://www.delphinschutz.org>; Stand 14.02.2014).

Die Daten sind zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose gut geeignet, auch wenn sie vermutlich nicht den Gesamtbestand darstellen. So können fehlende Meldungen in den Herbstmonaten auch darauf zurück zu führen sein, dass weniger Segler auf der Weser fahren. Dennoch zeichnet sich aus den Daten ein deutliches zeitliches Muster des Auftretens ab, so dass die Auswirkungsprognose und Aussagen zur Vermeidung/ Minimierung gut getroffen werden können.

Fledermäuse

Für die Darstellung von Fledermausvorkommen im Außendeichsbereich der Weser liegen keine Erfassungen vor. Die Ausführungen in den folgenden Kapiteln haben daher den Charakter einer auf Untersuchungen in unmittelbar angrenzenden Flächen basierenden Potenzialanalyse und ergeben sich im Wesentlichen aus Analogieschlüssen, die auf Basis sonstiger Erfassungen bzw. Erfahrungen gezogen werden. Aus Untersuchungen im Bereich des Flughafens Luneort und der umgebenden

Flächen in 2012 lassen sich jedoch plausibel Aussagen ableiten (KÜFOG 2013b). Weiterhin werden allgemeine Angaben herangezogen (Quellenangaben im Text). Damit ist eine Beschreibung der möglichen Auswirkungen gut möglich.

Makrozoobenthos

Für das Untersuchungsgebiet liegen eine Reihe aktueller makrozoobenthischer Untersuchungen vor, die insbesondere vor dem Hintergrund der Unterweseranpassung durchgeführt wurden (KÜFOG 2005d und e, KÜFOG 2006b). Darüber hinaus liegen aktuelle Untersuchungsergebnisse aus dem BfG-Ästuarmonitoring für die Monitoringstation We2 (BFG 2010) und die Untersuchungsergebnisse einer Makrozoobenthos-Probenahme auf dem Wattflächen der Luneplate (KÜFOG 2005f) vor.

In Vorbereitung der Planungen des „Offshore-Terminals Bremerhaven“ wurden Untersuchungen zum Makrozoobenthos im Blexer Bogen unter besonderer Berücksichtigung der Flachwasserzonen im Vorhabensbereich durchgeführt (BIOCONSULT 2011a). Dies ermöglicht die Charakterisierung des Makrozoobenthos, explizit für den Vorhabensbereich. Ergänzend dazu wurden von KÜFOG (2013a) Untersuchungen mittels Greifer und Dredge auf zwei Transekten (je 8 Stationen) unmittelbar nördlich und südlich des Vorhabens durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen lag auf der Grundlagenerhebung zur Bewertung von Bestand und potenziellen Auswirkungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Ergebnisse sind im Bericht zur Wasserrahmenrichtlinie detailliert dargestellt. Im vorliegenden LBP wird geprüft, ob sich durch die Untersuchungen neue, über die Ergebnisse von BIOCONSULT (2011a) hinausgehende Erkenntnisse ergeben. Neben dem Schwerpunkt Wasserrahmenrichtlinie wurden von KÜFOG (2013a) qualitative Probenahmen durchgeführt, um potenzielle Hartsubstratvorkommen im Vorhabensbereich zu ermitteln. Hartsubstratvorkommen wurden auch mittels SideScan-Sonar überprüft und kartographisch abgegrenzt (BREMENPORTS 2013).

In Tab. 3 ist die für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehende Datenbasis zusammengefasst und kurz beschrieben. Die räumliche Zuordnung ermöglicht Abb. 6. Eine allgemeine Charakterisierung des Makrozoobenthos ist durch allgemein zugängliche Literatur und Veröffentlichungen möglich (s. hierzu Literaturzitate im Text).

Insgesamt reicht die Datenbasis aus, um das Schutzgut Makrozoobenthos vor dem Hintergrund des geplanten Bau und Betriebs des „Offshore-Terminals Bremerhaven“ zu charakterisieren und zu bewerten.

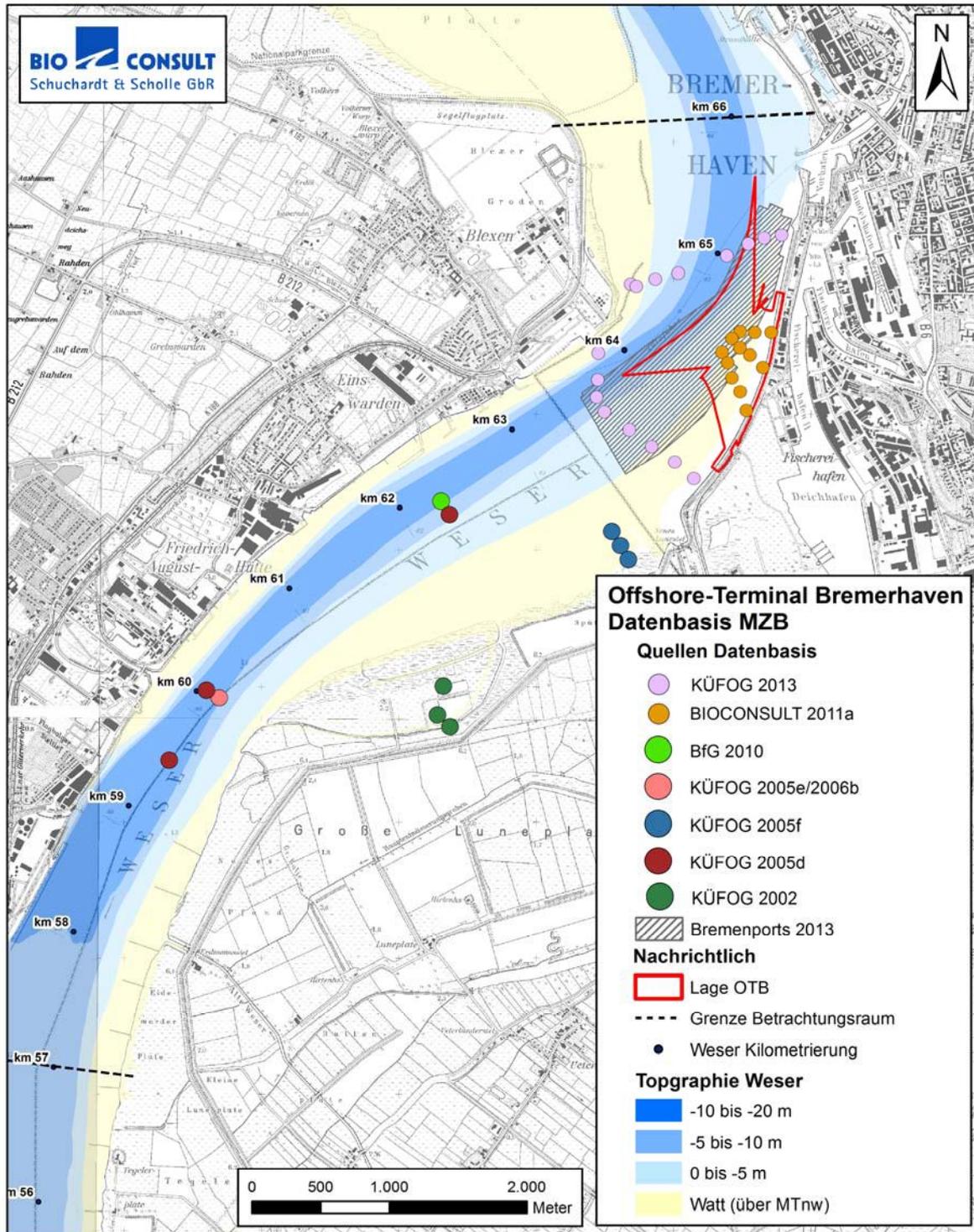


Abb. 6: Lage und Zuordnung der verwendeten Datenbasis für das Schutzgut Makrozoobenthos.

Tab. 3: Übersicht über Art und Umfang der für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehenden Makrozoobenthosdaten

KÜFOG (2013a): Ergänzende Untersuchungen als Grundlage zur Bewertung von Bestand und potenziellen Auswirkungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos. Kurzbericht Im Auftrag von Bremenports.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer; Dredge; unmittelbar nördlich und südlich des geplanten OTB
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Stationen	Oktober 2013; 2 Transekte mit je 8 Stationen
BREMENPORTS (2013): SideScanSonar - Untersuchungen	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	SideScanSonar
Probenahmezeitpunkt	Oktober 2013
BIOCONSULT (2011a): Erfassung des Makrozoobenthos im Bereich des Blexer Bogens - Beurteilung des Besiedlungszustandes. Im Auftrag von Bremenports.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer / Stechkasten bei km 64
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	Oktober 2010: 12 Stationen, je 3 Hols
BfG (2010): BfG-Ästuarmonitoring in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider – Langzeitdatenreihe seit 1995, Daten 2010. Bundesanstalt für Gewässerkunde.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer / 1 m Rahmendredge; Monitoringstation Weser 2 (We 2) bei km 62,5
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	September 2010: van Veen Greifer: 1 Station mit 6 Parallelproben Dredge: 1 Hol mit 100 m Transektlänge
KÜFOG (2006b): Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr – Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser, 2.Hauptuntersuchung – (Mai 2005) und Gesamtbetrachtung	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer / 1 m Rahmendredge von km 0–65 (relevant Transekt 1 bei km 60,2)
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	Mai 2005: van Veen Greifer: 6 Stationen mit je 3 Parallelproben Dredge: 5 Hols mit je 100 m Transektlänge
KÜFOG (2005d): Fahrrinnenanpassung der Unterweser – Untersuchungskonzept zur Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser (km 0–65) sowie Ergebnisse der Voruntersuchungen (September 2004)	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer / 1 m Rahmendredge von km 0–65 (relevant van Veen Greifer Transekte 1-3 von km 59,3–62,5)

Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	September 2004: 19 van Veen Greifer, nur qualitative Auswertung an Bord
KÜFOG (2005e): Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr – Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser (1. Hauptuntersuchung – Herbst 2004)	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Van Veen Greifer / 1 m Rahmendredge von km 0–65 (relevant Transekt 1 bei km 60,2)
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	Oktober 2004: van Veen Greifer: 6 Stationen mit je 3 Parallelproben Dredge 5 Hols mit je 100 m Transektlänge
KÜFOG (2005f): Untersuchungen des eulitoral Makrozoobenthos in der Wesermündung. Ergebnisse des Untersuchungsjahres 2005. Im Auftrag des NLWKN Oldenburg.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Stechrohr mit 38 cm ² Fläche, Eindringtiefe 30 cm, Siebung über 500 µm/ 1 Transekt im Lunewatt
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	19.04.2005 und 13.09.2005, 3 Stationen mit jeweils 9 Stechern, insgesamt 2x 27 Stecher
KÜFOG (2002): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven). Im Auftrag von Bremenports.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Endofauna: Sedimentstecher Epifauna: Kescherproben Supralitoral: Handaufsammlung Weser bei km 61,5 (Einswarderplate)
Probenahmezeitpunkt und Anzahl der Hols	April und August 2002, 3 Stationen

Fische²

Einen Überblick über die Zusammensetzung der Fischgemeinschaften in der Tideweser geben SCHEFFEL & SCHIRMER (1997).

Der historische Referenzzustand der Fischfauna im Weserästuar als eine Grundlage für die Bewertung des Status quo wurde im Rahmen der UVU zur geplanten Weservertiefung (GFL/BIOCONSULT/KÜFOG 2006a) auf der Grundlage von BIOCONSULT (2005a) ermittelt. Die dort erfolgte Darstellung wird im vorliegenden Bericht für die Beschreibung und Einschätzung des Referenzzustandes verwendet.

Der Betrachtungsraum für das Vorhaben „OTB“ liegt im Oligo-/Mesohalinikum, im Übergangsbereich von Unter- zu Außenweser zwischen Nordenham und Bremerhaven (ca. km 57 bis km 66). Für den

² Vorliegend wird unter dem Terminus „Fische“ auch die systematische Einheit der Rundmäuler mit behandelt. Diese systematische Ungenauigkeit, die der umgangssprachlichen Verwendung entspricht, wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit des Textes in Kauf genommen.

Betrachtungsraum liegen eine Reihe aktueller fischfaunistischer Untersuchungen vor, die insbesondere vor dem Hintergrund der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012, 2013) und im Zusammenhang mit den im Planfeststellungsbeschluss zum Bau der hafenbezogenen Wendestelle beauftragten fischfaunistischen Monitoring (Schwerpunkt Finte) erhoben wurden (BIOCONSULT 2011b). Im Rahmen des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens zu Bau und Betrieb der oben genannten Wendestelle wurden ebenfalls fischfaunistische Untersuchungen in der inneren Außenweser durchgeführt, die auch den hier zu betrachtenden Untersuchungsraum abdecken (BIOCONSULT 2005a). Weitere fischfaunistische Daten/Informationen liefern die Untersuchungsergebnisse, die im Rahmen eines europäischen Interkalibrationsprojektes zur WRRL-Qualitätskomponente „Fische“ im Betrachtungsraum erhoben wurden. Hierbei wurden verschiedene Fangmethoden (Baumkurre, Zugnetz, Reuse, Hamen) eingesetzt und miteinander verglichen (BIOCONSULT 2010d).

Im Vorgriff zu den Planungen des Offshore-Terminals Bremerhaven wurden Untersuchungen zur Fischfauna im Blexer Bogen, unter besonderer Berücksichtigung der Flachwasserzonen im Vorhabensbereich, durchgeführt (BIOCONSULT 2010c, s. Tab. 4 und Abb. 7). Dazu wurden von Juli bis September 2010 drei Untersuchungskampagnen durchgeführt. Die befischte Zone „Flach“ wurde so ausgewählt, dass sie den ufernahen Bereich mit den eulitoralischen Flächen und dem flacheren Sublitoral im Blexer Bogen repräsentiert. Die Zone „Tief“ repräsentiert dagegen den fahrrinnennahen Tiefwasserbereich. Durchgeführt wurden die Untersuchungen mit dem Krabbenkutter „Komet“ und einem speziell entwickelten Hamen für wissenschaftliche Untersuchungen (Forschungshamen). Dieser ermöglichte es Befischungen auch in den flacheren Gewässerbereichen durchzuführen. Zusätzlich wurden an zwei Tagen (20.08./20.09.2010) parallele Befischungen mit einem kommerziellen Hamen bei Weser km 66 mit dem Hamenkutter „Margrit“ durchgeführt. Diese Befischungen erfolgten jedoch ausschließlich im tieferen Wasser.

Die nachfolgende Tab. 4 gibt einen Überblick über die für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehende Datenbasis. Die räumliche Zuordnung ermöglicht Abb. 7.

Tab. 4: Übersicht über Art und Umfang der für den Untersuchungsraum zur Verfügung stehenden Daten zur Fischfauna.

BIOCONSULT (2011b): Fischfaunistische Begleituntersuchungen zum Bau und Unterhaltung der hafenbezogenen Wendestelle bei Bremerhaven - Auswirkungen auf die Finte.	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Ankerhamen bei km 66, je Fangtag ein Hol über die Ebb- und ein Hol über die Flutphase
Probenahmezeitpunkte und Anzahl der Hols	2006: (24 Hols in Sommer & Herbst) 2008: (8 Hols in Sommer & Herbst) 2009: (6 Hols im Herbst) 2010: (6 Hols im Herbst) Gesamt: 44 Hols
BIOCONSULT (2010d): International field test within framework of WFD intercalibration (quality component fish) in the Weser estuary	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Baumkurre, Zugnetz, Reuse bei km 65 – 66
Probenahmezeitpunkte und Anzahl der Hols	Herbst 2009: 7 Hols

BIOCONSULT (2010c): Vorkommen von Fischen im Bereich des Blexer Bogens - Bedeutung des Flachwasser-Areals für Fische	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Forschungshamen und Ankerhamen bei km 64 bis km 65
Probenahmezeitpunkte und Anzahl der Hols	<p><u>21./22. Juli 2010</u>: 24 Hols mit Forschungshamen (12 im Tief- und 12 im Flachwasserbereich)</p> <p><u>19./20. August 2010</u>: 24 Hols mit Forschungshamen (12 im Tief- und 12 im Flachwasserbereich) + 2 Hols mit Ankerhamen (Tiefwasserbereich)</p> <p><u>20./21. September 2010</u>: 24 Hols mit Forschungshamen (12 im Tief- und 12 im Flachwasserbereich) + 2 Hols mit Ankerhamen (Tiefwasserbereich)</p> <p>Gesamt: 76 Hols</p>
BIOCONSULT (2008, 2009e, 2012, 2013): Überblicksmonitoring Fischfauna im Übergangsgewässer	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Ankerhamen bei km 65, je ein Hol über die Ebb- und die Flutstromphase
Probenahmezeitpunkte und Anzahl der Hols	<p>2007, 2009, 2011 und 2013 (Frühjahr & Herbst)</p> <p>Insgesamt: 16 Hols</p>
BIOCONSULT (2005a): Fachgutachten Fischfauna zum Bau einer hafenbezogenen Wendestelle im Bereich der Containerkaje Bremerhaven	
Probenahmegerät / Probenahmestelle	Ankerhamen bei km 60 und km 66
Probenahmezeitpunkte und Anzahl der Hols	<p>Frühjahr 2004 (km 66) 32 Hols</p> <p>Frühjahr 2005 (km 66) 28 Hols</p> <p>Frühjahr 2005 (km 60) 06 Hols</p> <p>Insgesamt: 66 Hols</p>

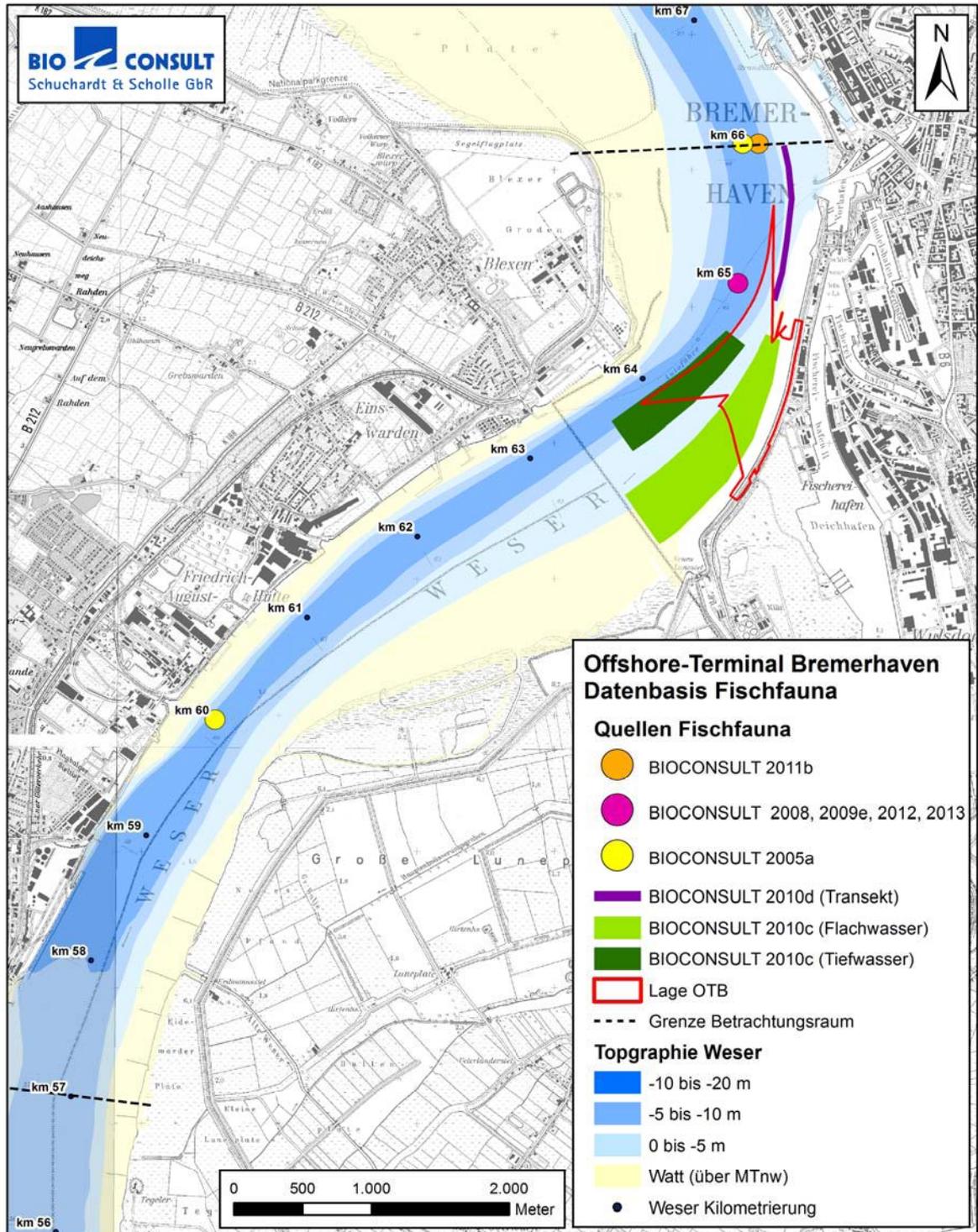


Abb. 7: Lage und Zuordnung der verwendeten Datenbasis für das Schutzgut Fischfauna.

Die Datenbasis ist insgesamt als gut zu bewerten und geeignet, um die Auswirkungen des Vorhabens auf die Fischfauna abschätzen zu können.

terrestrische Wirbellose

Aus der Gruppe der terrestrischen Wirbellosen liegen aus den Außendeichsflächen der Unterweser Untersuchungen aus verschiedenen Habitatstrukturen vor:

- In den großflächigen **Röhrichten** der Einswarder Plate wurden 2003 und 2004 Untersuchungen zu Nachtfaltern und 2003 Untersuchungen zu Zikaden durchgeführt (KÜFOG 2005a). Ziel der Untersuchungen war es, die Entwicklung der großflächigen Röhrichte auf der benachbarten Kompensationsfläche Tegeler Plate prognostizieren zu können. Die Einswarder Plate diente dabei als Referenzfläche.
- Im **Grünland** der Außendeichsflächen des Neuen Pfandes wurden zwischen 1997 und 2002 Erfassungen zum Vorkommen von Laufkäfern durchgeführt (KÜFOG & WBNL 2009).

Aus den Außendeichflächen des linken Weserufer liegen keine auswertbaren Untersuchungen zur terrestrischen Wirbellosen-Fauna vor. Die Ergebnisse der o.g. Untersuchungen lassen sich jedoch auf andere vergleichbare Habitate übertragen, sie charakterisieren gut die Bedeutung der wesentlichen Habitatstrukturen der Außendeichsflächen des Weserästuars in der mesohalinen und oligohalinen Zone für terrestrische Wirbellose.

Amphibien und Reptilien

Grundlage für die Darstellung vorkommender Arten von Amphibien und Reptilien sind Zufallsbeobachtungen im Rahmen anderer Untersuchungen. Da die Außendeichsflächen der Unter- und Außenweser für beide Gruppen kaum geeignete Habitatstrukturen aufweisen, bilden sie keinen wertgebenden Bestandteil der Biozönose. Zufallsbeobachtungen, die jedoch nicht auf systematischen Erfassungen beruhen, werden hier dennoch aufgeführt. Zur Darstellung des Bestandes und zur Ableitung der Auswirkungsprognose ist dies völlig ausreichend. Die Amphibienfauna der westlichen Weserseite ist durch das Vorhaben nicht betroffen, ein Zusammenhang zwischen Amphibienpopulationen der beiden Weserufer besteht nur zufällig und nicht permanent.

Boden und Sedimente

Grundlage der Bestandsbeschreibung für die terrestrischen Böden bilden die vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) im Kartenserver NIBIS vorgehaltenen Informationen (abrufbar unter www.lbeg.niedersachsen.de) sowie die Kenntnisse zu den im Untersuchungsraum vorliegenden Flächennutzungen (vgl. Biotoptypen).

Zu den Sedimenten der Weser liegen Kenntnisse aus dem Verfahren zur Fahrrinnenanpassung (KÜFOG & OSAE 2006, BFG o.J., GFL ET AL. 2006b) vor. Zudem wurden im Zusammenhang mit der Planung des Offshore-Terminals Untersuchungen zum Makrozoobenthos (BIOCONSULT 2011a) und zur Beschaffenheit des Baggergutes (INSTITUT DR. NOWAK 2011) sowie eine Side Scan Sonar-Vermessung im überplanten Bereich (BREMENPORTS GMBH & CO.KG 2013) durchgeführt, aus denen Angaben zu den Sedimenten am Standort des Vorhabens entnommen werden können.

Diese Grundlagen werden als ausreichend für die Beurteilung des Schutzgutes Boden und Sedimente eingestuft.

Oberflächengewässer und Grundwasser

Das Oberflächengewässer Weser umfasst weite Teile des Untersuchungsgebietes. Die Bestandsbeschreibung für die Weser erfolgt auf Grundlage der umfangreichen, aus dem Verfahren zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser vorliegenden Gutachten sowie zusätzlicher allgemein zugänglicher Quellen (Angaben jeweils im Text). Darüber hinaus wurden im Rahmen des vorliegenden Verfahrens Gutachten zu den morphodynamischen Vorgängen (Sedimenttransport/ Morphologie) an der Gewässersohle des Blexer Bogens (NASNER 2011), zur Beurteilung des anfallenden Baggergutes hinsichtlich chemischer, physikalischer und ökotoxikologischer Parameter (INSTITUT DR. NOWAK 2011), zu den Strömungsverhältnissen (INSTITUT FÜR WASSERBAU 2011) sowie eine wasserbauliche Systemanalyse (Strömungsverhältnisse und Wellengang, Sedimentation und Salinität) (BAW 2012) erstellt. Die Datengrundlagen werden zur Beschreibung des Oberflächengewässers Weser als ausreichend eingestuft.

Zum Grundwasser liegen mit den Unterlagen zur Fahrrinnenanpassung (BAW 2006c, GFL ET AL. 2006a, b) und allgemein zugänglichen Quellen (insbesondere www.lbeg.niedersachsen.de) ebenfalls ausreichend Informationen vor.

Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Die Erfassung des Schutzgutes Landschaftsbild erfolgt entsprechend der *Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen* (ILN 1998) im maximalen Wirkraum bis in eine Entfernung von etwa 4,5 km entsprechend des 30-fachen einer angenommenen Objekthöhe von bis zu 150 m.

Zur Beschreibung und Bewertung der innerhalb des Betrachtungsraumes vorhandenen Landschaftsbildeinheiten werden unter Berücksichtigung der Küsten- und Deichlinien, der Hafен-, Gewerbe- und sonstigen Bauflächen, der landwirtschaftlichen Nutzungen und anderer wertgebender charakteristischer Landschaftsmerkmale (Wasser-, Watt- und Vordeichflächen, besonderer Landmarken) Landschaftseinheiten homogener Ausprägungen abgegrenzt. Unter Einschluss der Ergebnisse der im Mai 2012 vorgenommenen örtlichen Überprüfungen liefern häufig sichtverschattende Elemente wie Deiche, dichte Gehölzstrukturen, Baugebiete mit Hallen und sonstigen baulichen Anlagen und andere Sichtbarrieren die Begründung für die Abgrenzung der Landschaftseinheiten.

Nach der Handlungsanleitung sind die Landschaftserlebnisfunktionen von besonderer Bedeutung hervorzuheben. Erste Hinweise zu den Erlebnisfunktionen von besonderer Bedeutung ergeben sich aus den vorliegenden Fachplanungen des Naturschutzes (FREIE HANSESTADT BREMEN 1992, STADT BREMERHAVEN 1993, LANDKREIS CUXHAVEN 1996, LANDKREIS WESERMARSCH 1992, GEMEINDE LOXSTEDT 2002).

Zur Konkretisierung der Erlebnisfunktionen werden die nach Datenlage und auf der Grundlage der örtlichen Überprüfungen vorhandenen punktuellen und linearen Strukturen und Elemente von besonderer landschaftsprägender Bedeutung (z.B. historische Kirchen, Deichlinien, Wurten, Landmarken ...) mit Bedeutung für das Landschaftserleben sowie bestehende Beeinträchtigungen erfasst und in der Karte „Landschaftserlebnisfunktionen“ dargestellt. Diese Besonderheiten und Beeinträchtigungen können örtlich auch die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten mit bestimmen (s.o.).

Bei der Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Offshore-Terminal Bremerhaven sind die der FNP-Änderung 10B und den Festsetzungen des B-Planes Nr. 441 *Westlicher Fischerhafen* zuzuordnenden Ausgangsbedingungen zu berücksichtigen (vgl. Kap. 2.2).

Die Zulässigkeit von baulichen Anlagen (Suprastruktur) auf dem Gelände des Offshore-Terminals wird im Bebauungsplan Nr. 445 *Offshore Terminal Bremerhaven* geregelt. Im Sinne einer vorsorgenden und ganzheitlichen Wirkanalyse wird die Suprastruktur bereits an dieser Stelle in die Betrachtung des Schutzgutes Landschaft mit eingestellt.

Mit der durchgeführten örtlichen Erfassung liegt eine aktuelle und den gesamten Untersuchungsraum einbeziehende Grundlage für das Landschaftsbild und die Landschaftserlebnisfunktion vor.

2.4 Methodische Grundlagen – Handlungsanleitung Eingriffsregelung und spezifische Ergänzungen

Das methodische Vorgehen bei der Darlegung der Anforderungen aus der Eingriffsregelung richtet sich grundsätzlich nach der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998, Fortschreibung: SBUV 2006). Teilweise erschienen jedoch Abweichungen bzw. Ergänzungen oder Konkretisierungen erforderlich oder angemessen – insbesondere aufgrund der Tatsache, dass der vom Eingriff betroffene Bereich überwiegend Wasserflächen der Weser umfasst. Die Abweichungen der Methodik sind für die einzelnen Schutzgüter in Kapitel 2.4.2 näher erläutert, zunächst wird das grundsätzliche Vorgehen gemäß Handlungsanleitung kurz beschrieben.

2.4.1 Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen

Zur Vereinheitlichung des methodischen Vorgehens bei der Anwendung der Eingriffsregelung wurde in 1998 die Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998) veröffentlicht. Diese wurde in 2006 als Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde) fortgeschrieben (SBUV 2006), allerdings liegt diese Fortschreibung nicht als politisch beschlossene Fassung vor. Im Rahmen der Fortschreibung wurden geänderte Rechtsvorschriften, neue fachliche Grundlagen und die Ergebnisse einer Evaluation der Erfahrungen aus der Anwendung der Handlungsanleitung berücksichtigt.

Die methodischen Vorgaben der Handlungsanleitung umfassen verschiedene Formalisierungen und Beurteilungshilfen, beispielsweise Regelfallfeststellungen für das Vorliegen eines Eingriffs, Zusammenstellungen der wichtigsten relevanten Funktionen oder Bewertungsmatrizes für diese Funktionen.

Zunächst ist die Bedeutung des aktuellen Zustands von Natur und Landschaft darzulegen. Basisbaustein ist eine sechsstufige Bewertung der flächendeckend zu ermittelnden Biotoptypen. Diese sechsstufige Bewertung erfolgt auf Grundlage des Zustands der kartierten Biotope im Einzelfall. Die Zuordnung der in Bremen vorkommenden Biotoptypen in ihrer entsprechenden Ausprägung zu den jeweiligen Wertstufen findet sich in Tab. 5.

Tab. 5: Bewertungsstufen im Biotopwertverfahren

von sehr hohem Wert (Wertstufe 5)	Seltene und repräsentative naturnahe, extensiv oder ungenutzte Ökosysteme mit i.d.R. extremen Standorteigenschaften und einem hohen Anteil standortspezifischer Arten.
von hohem Wert (Wertstufe 4)	Seltene und repräsentative naturnahe, extensiv oder ungenutzte, jedoch weniger gut ausgeprägte oder jüngere Ökosysteme mit i.d.R. weniger extrem ausgebildeten Standorteigenschaften.
von mittlerem Wert (Wertstufe 3)	Extensiv genutzte oder sich seit kurzer Zeit natürlich entwickelnde Ökosysteme, wie Laubforsten oder Ruderalgebüsche oder intensiv genutzte Ökosysteme, die jedoch seltene / extreme Standorteigenschaften aufweisen
von geringem Wert (Wertstufe 2)	Durch menschliche Einflüsse deutlich überprägte Ökosysteme wie standortfremde Gehölzpflanzungen
von sehr geringem Wert (Wertstufe 1)	Intensiv genutzte Flächen, auf denen im Wesentlichen Ubiquisten vorkommen (z.B. Äcker oder neuzeitliche Ziergärten)
ohne Wert (Wertstufe 0)	Versiegelte Flächen

Zusätzlich zur Bewertung der Biotoptypen werden Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung ermittelt. Darunter sind Ausprägungen von Natur und Landschaft (= der einzelnen Funktionen) zu verstehen, die in besonderem Maße den Zielen von Naturschutz und Landschaftspflege dienen bzw. entsprechen. Sie werden für folgende Funktionen beurteilt:

- Biotop-/ Ökotopfunktion (ergänzend zu den Biotoptypen werden Vorkommen gefährdeter oder geschützter Pflanzen- und Tierarten als Kriterien für eine besondere Bedeutung der Biotop-/ Ökotopfunktion herangezogen (s. Tab. 6),
- biotische Ertragsfunktion,
- Grundwasserschutzfunktion,
- bioklimatische Ausgleichsfunktion³ und
- Landschaftserlebnisfunktion.

³ Diese Funktion ist vorliegend nicht von Belang – vgl. Kap. 2.2

Tab. 6: Bewertung von Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung für die Ökotox-/ Biotopfunktion

Von besonderer Bedeutung	Besonderer Schutzstatus <ul style="list-style-type: none"> • Streng geschützte Art nach § 7 BNatSchG • Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie • Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie • Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie⁴
	Besonderer Gefährdungsstatus <ul style="list-style-type: none"> • Tier- oder Pflanzenart der Kategorien 1-3 der Roten Listen von Niedersachsen und Bremen • Tier- oder Pflanzenart der Kategorien 1-3 der Roten Listen Deutschlands
	Besondere Bedeutung für Zug-/Rastvögel <ul style="list-style-type: none"> • Rastvogelvorkommen von regionaler oder höherer Bedeutung
	Besondere Lebensraumansprüche <ul style="list-style-type: none"> • Vorkommen von Arten, die besondere Lebensraumansprüche haben

Die als Auswirkungen eines Vorhabens prognostizierten Beeinträchtigungen sind im Regelfall dann als eingriffsrelevant einzustufen, wenn die Bedeutung einer Naturhaushaltsfunktion um mindestens eine Wertstufe abnimmt oder wenn gefährdete Arten am Standort des Vorhabens in ihrem Bestand beeinträchtigt werden. Als nachhaltig werden Beeinträchtigungen bei einer Dauer von über fünf Jahren eingestuft.

Für unvermeidbare Eingriffsfolgen ist zunächst die Ausgleichbarkeit zu prüfen. Hierbei wird auf die Gleichartigkeit und Gleichwertigkeit der Maßnahmen, auf den räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Eingriffsort sowie eine zeitnahe Wiederherstellung (innerhalb von 30 Jahren) abgestellt.

Die Bilanzierung des Kompensationsumfangs erfolgt zunächst im **Biotopwertverfahren** (Biotopwert x Flächengröße; der Wertverlust durch den Eingriff muss in der Summe der Wertsteigerung durch die Kompensation entsprechen). Das Biotopwertverfahren eignet sich, den Zustand von Natur und Landschaft bei alleiniger Betroffenheit von **Funktionsausprägungen allgemeiner Bedeutung** angemessen darzustellen. Solange keine der einzelnen Landschaftsfunktionen von besonderer Ausprägung und Bedeutung betroffen ist, werden sie in erster Linie im Biotoptyp mit seinem jeweiligen Entwicklungs- und Erhaltungszustand abgebildet. Bei Eingriffen, bei denen Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung nicht betroffen sein können, erfolgt die Eingriffs-Ausgleichs-Ermittlung und -Bilanzierung deshalb ausschließlich durch Anwendung des Biotopwertverfahrens.

⁴ Diese Kategorie ist in der Handlungsanleitung so nicht vorgesehen. Angesichts der Bedeutung dieser Arten, ist die Vorgehensweise jedoch sinnvoll

Bei einer Betroffenheit gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten oder bei einer Beeinträchtigung von Funktionen mit besonderer Bedeutung muss hierauf bei der Festlegung der Kompensationsmaßnahmen in besonderem Maße eingegangen werden.

Als Dokumentation über die Anforderungen der Eingriffsregelung und deren Berücksichtigung ist eine zusammenfassende Gegenüberstellung von eingriffsrelevanten Beeinträchtigungen einerseits und Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich und zum Ersatz andererseits vorgesehen (vgl. Unterlagen 6, 11 und 12 der Antragsunterlagen).

2.4.2 Schutzgutbezogene Abweichungen und Ergänzungen der Methodik

Unter Berücksichtigung der besonderen Art, Lage und Wirkweise des geplanten Vorhabens wurden teilweise Anpassungen und Ergänzungen der Methodik der Handlungsanleitung vorgenommen, die nachfolgend erläutert werden.

Biotoptypen und Flora

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt gemäß den Vorgaben der Handlungsanleitung. Im Einzelfall wird unter Berücksichtigung der konkreten örtlichen Situation von den Vorgaben abgewichen, dies ist in Kap. 3.1.2 jeweils begründet. Ergänzend sind Hinweise auf den besonderen gesetzlichen Schutz bestimmter Biotope gemäß § 30 BNatSchG sowie zur Zuordnung zu FFH-Lebensraumtypen aufgeführt.

Brutvögel

Bei Brutvögeln findet zusätzlich zur gemäß Handlungsanleitung vorgesehenen Berücksichtigung von gefährdeten und geschützten Arten eine Bewertung der untersuchten Flächen nach WILMS et al. (1997) statt. Die Bewertung nach WILMS et al. (1997) berücksichtigt ausschließlich Bestände von Arten, die nach den gültigen Roten Listen der Gefährdungskategorie 1-3 angehören.

Gastvögel

Bei Gastvögeln findet eine Bewertung der Bestände (lokale bis internationale Bedeutung) anhand ihrer Maximalzahlen nach den Kriterienwerten von BURDORF et al. (1997) und WAHL et al. (2007) statt, die zum Zeitpunkt der Datenaufnahme noch gültig waren. Ab September 2010 sind von KRÜGER et al. (2010) neue Kriterienwerte erschienen, die die in Kap. 4.2.2 dargestellte Einstufung jedoch kaum verändern.

Säugetiere

Für die marinen Säugetiere (Seehund, Kegelrobbe, Schweinswal) und die Fledermäuse erfolgt die Bewertung der Biotopfunktion verbal-argumentativ. Dabei wird nicht allein auf den Gefährdungs- bzw. Schutzstatus der Arten abgestellt, sondern auch Raumnutzung, Häufigkeit des Auftretens, Populationsanteil und Habitatfunktionen im Untersuchungsraum mit berücksichtigt.

Makrozoobenthos

Die Bewertung erfolgt entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung anhand der Vorkommen gefährdeter und geschützter Arten sowie von Arten/ Gemeinschaften mit besonderen Lebensraumansprüchen. Hierbei werden die Kenntnisse zu Makrozoobenthos-Brackwassergemeinschaften entlang der deutschen Nordseeküste einbezogen. Ein weiterer Fokus liegt auf potenziell vorkommenden Hartsubstratlebensräumen.

Fische

Die Bewertung der Biotopfunktion für die Fischfauna erfolgt – entsprechend der Handlungsanleitung – anhand des Schutz- und Gefährdungsstatus´ sowie anhand von besonderen Lebensraumansprüchen (vgl. Makrozoobenthos). Ergänzend werden die ökologischen Funktionen einbezogen, die das Untersuchungsgebiet für diese Arten erfüllt. Das historische Referenzartenspektrum und die Vollständigkeit der ästuarischen Fischzönose werden bei der Bewertung mit berücksichtigt.

Terrestrische Wirbellose; Amphibien und Reptilien

Die Bewertung der Biotopfunktion für diese Artengruppen erfolgt entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung, wobei die im Untersuchungsraum vorhandenen Habitatqualitäten mit einbezogen werden.

Boden und Sedimente

Nach der Legaldefinition des Bundesbodenschutzgesetzes umfasst das Schutzgut Boden die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger von Bodenfunktionen ist, nicht jedoch Gewässerbetten (§ 2 Abs.1 BBodSchG). Abweichend hiervon werden im vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplan auch die Gewässersedimente unter dem Schutzgut Boden behandelt, auf Anforderung der Unterrichtung über Inhalt und Umfang der voraussichtlich nach § 6 UVPG beizubringenden Unterlagen. Hierbei wird allerdings in die terrestrischen Böden oberhalb der MThw-Linie und die sonstigen Bereiche (Wattflächen und dauerhaft wasserbedeckte Abschnitte der Weser; zusammenfassend als Sedimente bezeichnet) unterschieden.

Die schutzgutspezifische Bewertung erfolgt entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung anhand der biotischen Ertragsfunktion. Diese bezieht sich allerdings ausschließlich auf die terrestrischen Böden. Eine separate Bewertung der Sedimente erfolgt nicht (vgl. aber nachfolgender Abschnitt zum Schutzgut Wasser).

Wasser

Das Schutzgut **Grundwasser** wird entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung berücksichtigt. Eine schutzgutbezogene Ergänzung der Methodik wird hier nicht vorgenommen.

Die Handlungsanleitung sieht für **Oberflächengewässer** keine eigene Bewertungsmatrix vor. Die Bedeutung der Gewässer für den Naturhaushalt wird dort ausschließlich über die Biotop-/ Ökotoptfunktion erfasst.

Aufgrund der Tatsache, dass das vorliegend betrachtete Vorhaben einen direkten flächenmäßigen Eingriff in eines der größten norddeutschen Fließgewässer darstellt, wird eine stärkere Berücksichtigung des Schutzgutes Oberflächengewässer als Ergänzung zur Biotop-/ Ökotoptfunktion für angemessen erachtet.

Deshalb wird zusätzlich zu der aus den Biotoptypen abgeleiteten Bewertung die Naturhaushaltsfunktion der Weser im Untersuchungsraum verbal-argumentativ bewertet. Als Bewertungsgrundlage dient der Abgleich mit einem historischen Referenzzustand der Weser. Dieser wird vor Beginn der größeren Ausbaumaßnahmen, d.h. Ende des 19. Jahrhunderts gesetzt. Der Referenzzustand wird aus den Unterlagen zur Fahrrinnenanpassung (GfL 2006a) übernommen.

Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Der methodische Ansatz der Handlungsanleitung zur Beurteilung des Vorhabens wird an die besonderen Anforderungen nach Art, Lage und Umgebung des OTB und nach den planungsrechtlichen Zusammenhängen angepasst.

Die Bewertung des Landschaftsbildes in den Landschaftsbildeinheiten erfolgt nach den Kriterien *Eigenart, Vielfalt, Schönheit/Naturnähe*⁵ unter Berücksichtigung der Vorbelastungen (Kriterium: *Freiheit von Vorbelastungen*) in einer Bewertungsskala von 1 (Pessimalwert) bis 5 (Optimalwert). Die Landschaft wird von jedem Betrachter individuell empfunden und kann bei den verschiedenen Betrachtern auch zu unterschiedlichen Wertungen führen.

Die hier nach den methodischen Maßgaben der Bremer Handlungsanleitung durchgeführte großräumige Betrachtung des Schutzgutes Landschaft und der für die kartografische Darstellung geeignete Maßstab erfordern eine generalisierte Bewertung, so dass kleinräumig auch abweichende Bewertungen möglich sind, die an dieser Stelle jedoch nicht weiter berücksichtigt werden.

Durch die flächendeckende Bewertung nach einheitlichen Kriterien und die generalisierte Darstellung wird jedoch eine nachvollziehbare und für die Planung ausreichend repräsentative Wertzuordnung nach fachplanerischem Standard sichergestellt.

Landschaftsbildeinheiten mit hohen und sehr hohen Wertigkeiten sind auch für das Landschaftserleben bedeutsam. Im Hinblick auf den Erholungswert⁶ dieser Landschaftsbildeinheiten wird nicht weiter differenziert und es wird für beide Wertabstufungen von einer besonderen Bedeutung für Landschaftserlebnisfunktionen ausgegangen.

⁵ s. Ziele des Naturschutzes: Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG § 1 Abs. 1 Nr. 3

⁶ s. BNatSchG § 1 Abs. 1 Nr. 3, 2. Halbsatz

2.4.3 Zusammenfassende Übersicht über die schutzgutspezifische Bewertung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bewertungsvorgaben für die einzelnen Schutzgüter als Übersicht zusammengestellt.

Tab. 7: Übersicht über die schutzgut-bezogenen Bewertungsansätze

Schutzgut	Bewertungsansatz
Biotoptypen	gemäß Handlungsanleitung sechsstufige Bewertung im Einzelfall begründete Abweichungen nach der konkreten örtlichen Situation ergänzende Hinweise auf besonders geschützte Biotope und FFH-Lebensraumtypen
Flora	gemäß Handlungsanleitung: Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung bei Vorkommen gefährdeter oder geschützter Arten
Fauna	gemäß Handlungsanleitung: Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung bei Vorkommen gefährdeter oder geschützter Arten oder bei Vorkommen von Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen bzw. bei Gastvögeln bei Vorkommen von regionaler oder höherer Bedeutung
Brutvögel	ergänzend Bewertung nach WILMS ET AL. (1997)
Rastvögel	Einstufung auf Grundlage von BURDORF ET AL. (1997) sowie WAHL ET AL. (2007)
Säugetiere	ergänzend Einbeziehung von Raumnutzung, Häufigkeit des Auftretens, Populationsanteil und/ oder Habitatfunktion im Untersuchungsraum
Makrozoobenthos	hinsichtlich der Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen Einbeziehung von artengruppen-spezifischem Fachwissen
Fische	hinsichtlich der Arten mit besonderen Lebensraumansprüchen Einbeziehung von ökologischen Funktionen, Berücksichtigung von historischem Referenzartenspektrum und ästuartypischem Artenspektrum
terrestrische Wirbellose	Einbeziehung der im Untersuchungsraum vorhandenen Habitatqualitäten
Amphibien und Reptilien	Einbeziehung der im Untersuchungsraum vorhandenen Habitatqualitäten
Boden und Sedimente	für terrestrische Böden gemäß Handlungsanleitung: nach biotischer Ertragsfunktion für Sedimente keine separate Bewertung

Schutzgut	Bewertungsansatz
Wasser	für Grundwasser gemäß Handlungsanleitung: nach Beschaffenheit, Neubildung und Trinkwassernutzung zusätzlich zur Biotopfunktion Bewertung der Naturhaushaltsfunktion für das Oberflächengewässer Weser im Abgleich mit einem historischen Referenzzustand
Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion	fünfstufige Bewertung des Landschaftsbildes in Landschaftseinheiten, anhand der Kriterien Eigenart, Vielfalt, Schönheit/ Naturnähe unter Berücksichtigung der Vorbelastungen Landschaftserlebnisfunktion von besonderer Bedeutung in Landschaftsbildeinheiten der obersten zwei Wertstufen

Teil A – Beschreibung und Bewertung des Bestandes

In Teil A wird zunächst der aktuelle Zustand der Schutzgüter von Natur und Landschaft beschrieben und bewertet. Wie in Kap. 2.2 dargelegt, sind dabei einzelne Vorhaben als planungsrechtlicher Bestand zu berücksichtigen, die bereits zugelassen, jedoch noch nicht realisiert sind. Hierzu zählt auch die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser (Weseranpassung – WAP). Aus den in der Antragsunterlage 0 näher dargelegten Gründen werden im vorliegenden LBP sowohl die Variante mit WAP als auch die Variante ohne WAP betrachtet. Da die Variante mit WAP derzeit die formal zu berücksichtigende, maßgebliche Variante darstellt, wird sie im vorliegenden Text jeweils zuerst beschrieben. Im Anschluss daran wird jeweils die Variante ohne WAP in einem separaten Abschnitt erläutert, wobei insbesondere auf die Unterschiede der Varianten eingegangen wird.

3. Schutzgut Biotoptypen und Flora

3.1 Biotoptypen

3.1.1 Beschreibung des Bestandes

Zur Orientierung und zum besseren Verständnis der Biotoptypenbeschreibung sei auf Abb. 1 verwiesen, in der die Namen der örtlichen Gegebenheiten (z.B. die Bezeichnung der Deichabschnitte) im Untersuchungsraum aufgeführt sind.

Variante mit WAP

Der Untersuchungsraum ist geprägt vom Flusslauf der Weser mit der stark vertieften Fahrrinne sowie den angrenzenden Wattbereichen, die am linken Weserufer auf der Blexer Plate und am rechten Weserufer auf der Einswarder Plate größere naturnahe Flächen einnehmen. Die Übergänge vom Flusslauf zu den Wattflächen sind unterschiedlich steil und bilden neben tieferen Bereichen (sublitorale Seitenbereiche) Flachwasserzonen und Hangstrukturen mit unterschiedlichen Substraten und Sedimenten aus. Im Außendeich auf der Einswarder Plate und dem Neuen Pfand kommen zudem größere Flächen mit Röhricht und Grünland vor.

Der Vorhabensbereich liegt an der südlichen Grenze des Stadtgebietes von Bremerhaven im Blexer Bogen. Der Flusslauf der Weser weist hier zum Teil natürliche Tiefen auf, die Wattflächen verschmälern sich auf dieser Weserseite allmählich von Süden nach Norden hin zu einem schmalen Saum.

Im Folgenden werden die im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen beschrieben und bewertet (s.a. Karten 1 und 2 im Anhang).

Meer- und Meeresküste

Ein Großteil der Fläche im Untersuchungsraum ist vom Biotoptyp Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar (KFR) geprägt. Hierzu gehören die Bereiche der Wesermündung, die bei Niedrigwasser nicht trocken fallen, einschließlich der durch Ausbaggerung stark vertieften und im Zuge der Fahrinnenanpassung in Richtung Osten verschwenkten Fahrrinne. Das Sublitoral der Weser ist nur in Teilen künstlich als Fahrrinne (KFRr) vertieft. Das angrenzende nicht vertiefte Sublitoral (KFRo) kann jedoch von der Unterhaltungsbaggerung und den damit verbundenen Sedimentverwirbelungen bzw. durch veränderte Strömungsbedingungen beeinflusst sein.

Kleine naturnahe Randbereiche des Sublitorals in Kontakt zu den Wattflächen sind dem Biotoptyp Naturnahes Sublitoral im Brackwasser-Ästuar (KFN) zugeordnet. Sie treten kleinflächig an der östlichen Wattkante der Blexer Plate auf.

Das Sublitoral im Brackwasser-Ästuar wird dem FFH-Lebensraumkomplex „Ästuarien“ (1130) zugeordnet. Naturnahes Sublitoral im Brackwasser-Ästuar unterliegt dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Watt und Wattrinnen

Auf der Blexer Plate und der Einswarder Plate sind großflächig Wattflächen ausgebildet, die dem Biotoptyp Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KBO) zugeordnet werden. Am linken Weserufer ist Misch- und Schlickwatt ausgebildet. Weiter südlich, von Blexen bis südlich der „Friedrich-August-Hütte“, sind die Wattflächen (überwiegend Mischwatt) nur noch als schmaler Saum ausgebildet, der in einigen Abschnitten von Küstenschutzbauwerken (KXX) unterbrochen wird.

Auf der rechten Weserseite sind großflächig Schlickwatten ausgebildet, die besonders im Bereich des ehemaligen Neuen Lunesiels eine beachtliche Ausdehnung erreichen. Stellenweise sind die Wattflächen durch Bauschutt verunreinigt. Weiter nördlich, in Höhe des Fischereihafens, ist auf einer Strecke von ca. 200 m Sand vor den Deichfuß gespült worden. Diese Sandwattflächen sind anthropogen beeinflusst. Im Bereich des Weserstrandbades ist ein schmaler Saum aus Schlick- und Sandwatt ausgebildet.

Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen wird dem FFH-LRT „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“ (1140) und gleichzeitig dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet. Brackwasserwatt unterliegt dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Wattrinnen der Ästuarie (KBP) durchziehen auf der rechten Weserseite im Bereich des ehemaligen Neuen Lunesiels die Wattfläche und auf der Einswarder Plate das Röhricht.

Wattrinnen der Ästuarie werden dem FFH-LRT „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“ (1140) und gleichzeitig dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet und unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Marschpriele

Mehrere Brackwasser-Marschpriele (KPB) entwässern die Vordeichsflächen. An den Prielrändern treten vermehrt Halophyten wie Strand-Aster (*Aster tripolium*), Strand-Wermuth (*Artemisia mariti-*

ma) und Strand-Dreizack (*Triglochin maritimum*) auf. Die Prielstruktur mit Abbruchkanten und gewundenem Lauf ist naturnah ausgebildet.

Brackwasser-Marschpriele werden dem FFH-LRT „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“ (1140) und gleichzeitig dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet und unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Röhrichte

Überwiegend auf der rechten Weserseite wächst unterhalb der MThw-Linie im Watt Röhricht des Brackwasserwatts (KBR). Im Bereich des ehemaligen Neuen Lunesiels dominiert Schilf-Röhricht (*Phragmites australis*). Röhricht aus Salz-Teichsimse (*Schoenoplectus tabernaemonani*) und Gewöhnliche Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus*) kommen hier nur kleinflächig vor. An den tiefsten, oft schlickigen Standorten wächst bevorzugt die Salz-Teichsimse als Pionier, gefolgt von der Gewöhnlichen Strandsimse. Beide Arten können auch gemischte Bestände ausbilden.

Röhricht des Brackwasserwatts wird dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet und unterliegt dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Landeinwärts folgt oberhalb der MThw-Linie Schilf-Röhricht der Brackmarsch (KRP). Dieses ist insbesondere großflächig im Vorland der Einswarder Plate und seit der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen im Rahmen des Weser-Seedeichs auch auf dem ehemaligen Spülfeld Erdmannssiels auf dem Neuen Pfand ausgebildet. Auf der Einswarder Plate sind neben dem dominanten Schilf Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*), Spieß-Melde (*Atriplex prostrata*), Gewöhnliche Strandsimse, Salz-Binse (*Juncus gerardii*), Erz-Engelwurz (*Angelica archangelica*) und Zaun-Winde (*Calystegia sepium*) sowie weitere Röhrichtgräser beigemischt. Auf der linken Weserseite ist dieser Biotoptyp im Blexer Vorland großflächiger ausgebildet.

Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch (KRS) und Sonstiges Röhricht der Brackmarsch (KRZ) sind kleinflächig auf der rechten Weserseite auf den Flächen nördlich des Erdmannssiels ausgebildet. Auf stärker entwässerten oder prielnahen Flächen im Deichvorland wächst im Schilf-Röhricht vermehrt Rohrglanzgras-Röhricht (KRP/KRZ) mit Anteilen von Beinwell (*Symphytum officinalis*), Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*) und Großer Brennnessel (*Urtica dioica*). Auf dem ehemaligen Spülfeld Lunesiel wächst in den Randbereichen Schilf-Röhricht der Brackmarsch in stark ruderalisierter Ausprägung (KRP/URF). Ursache hierfür ist vermutlich die höhere Lage des Röhrichts, was die Überschwemmungshäufigkeit auf dieser Fläche reduziert, sowie die Zusammensetzung des aufgespülten Substrats des Spülfeldes.

Röhrichte der Brackmarsch werden bei Brackwasser-Ausprägungen dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet und unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Sandplate/-strand

Am linken Weserufer befinden sich innerhalb der Stadtgrenze von Nordenham kleinflächig künstlich angelegte Sandflächen, die dem Biotoptyp Sandbank/-strand der Ästuarie (KSA) zugeordnet werden.

Am rechten Weserufer, innerhalb der Stadtgrenze von Bremerhaven, befindet sich südlich der Hafenanlagen das Weserbad, eine künstlich angelegte Sandfläche, die aufgrund intensiver Nutzung dem Biotoptyp Naturferner Sandstrand (KSI) zugeordnet wird. Oberhalb dieser Fläche sind kleinflächig Röhrichte sowie ein Strandroggen-Bestand (Sandbank/-strand der Ästuarie - KSA) ausgebildet, die hier im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen entwickelt wurden. Der Strand wird als Stadtbad zu Freizeit Zwecken genutzt.

Sandplatten/Sandstrände im Brackwasser-Tidebereich der Ästuarie werden dem FFH-LRT „Ästuarie“ (1130) zugeordnet. Der Biotoptyp Sandbank/-strand der Ästuarie unterliegt dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Salzwiesen

Auf der linken Weserseite kommen im Deichvorland des Blexer Grodens kleinflächig Untere Salzwiese, strukturreich (KHU) und Obere Salzwiese, strukturreich (KHO) vor.

Auf der rechten Weserseite kommen auf Flächen nördlich des Erdmannssiels in tieferliegenden Senken des Grünlandes Salzwiesen der Ästuarie (KHF) vor. Dieser Biotoptyp charakterisiert den Übergangstyp zwischen Weidelgras-Weißklee-Weiden oder Flutrasen und „echten“ Salzwiesen. Bei der sog. Ästuarwiese überwiegen jedoch Süßgräser gegenüber Halophyten. Als typische Arten treten Rohr-Schwengel, Einspelzige Sumpfbirse (*Eleocharis uniglumis*) und Salz-Birse in höheren Anteilen und meist in deutlich abgegrenzten Herden auf. Weitere Halophyten wie Strand-Dreizack (*Triglochin maritimum*) und Salz-Schuppenmiere (*Spergularia salina*) kommen nur eingestreut insbesondere in den Gruppen vor. Vereinzelt kommen in länger überstauten Senken auch die gefährdete Krähenfußblättrige Laugenblume (*Cotula coronopifolia*) und der Salzschwaden (*Puccinellia distans*) vor.

Salzwiesen werden dem FFH-LRT „Atlantische Salzwiesen“ (1330) und gleichzeitig dem FFH-LRT „Ästuarie“ (1130) zugeordnet. Sie unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Küstenschutzbauwerke

Auf der linken Weserseite ist ein Großteil der Ufer im Stadtgebiet von Nordenham mit Küstenschutzbauwerken (KXK) versehen. Innerhalb des ufersichernden Steindeckwerks treten zuweilen Ruderal- und Röhrichtarten wie z.B. der küstentypische Gewöhnlicher Strandroggen (*Leymus arenarius*) in lückigen Beständen auf. Zudem wachsen in einigen Abschnitten des Deckwerkes Arten der oberen Salzwiese (KXK/KHO).

Auf der rechten Weserseite sind die Ufer von der ehemaligen Mündung der Lune im Süden von Bremerhaven bis zur nördlichen bremischen Landesgrenze fast vollständig mit Steinschüttdeckwerken und Spundwänden verbaut und werden ebenfalls dem Biotoptyp Küstenschutzbauwerke (KXK) zugeordnet. Lediglich vereinzelt wachsen salzzeigende Pflanzenarten wie Salz-Birse, Strand-Wege- rich (*Plantago maritima*) und Salz-Schuppenmiere in der Steinschüttung. Daneben tritt unterhalb der MThw-Linie Blasentang (*Fucus spec.*), z. T. in dichten Beständen, im Deckwerk (KXKa) auf. Blasentang ist eine Braunalgenart und nach HÄRDTLE & SCHORIES (1995) in der Nordsee potenziell gefährdet. Die Art benötigt Hartsubstrate für ihre Anheftung und bildet einen wichtigen Lebensraum, der meist durch eine reiche Begleitfauna gekennzeichnet ist.

Deckwerke werden dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet, wenn sie innerhalb des Überschwemmungsbereiches (s.a. NLWKN 2011) liegen.

Gebüsche und Gehölzbestände

Gebüsche und Gehölzbestände kommen auf der linken Weserseite im südlichen Uferbereich des Blexer Grodens vor. Hierzu gehören ein kleiner Bestand aus Hybrid-Pappeln (Einzelbaum/Baumbestand - HB) und mehrere kleine Gebüsche (Ruderalgebüsch/sonstiges Gebüsch - BR).

Binnengewässer

Am rechten Weserufer, auf der Einswarder Plate, verlaufen entlang des Deichfußes des Landschafts- und Schutzdeiches Gräben, die tiderhythmisch mit Brackwasser gespeist werden. Sie werden dem Biotoptyp Salzreicher Graben (FGS, FGS/KRP) zugeordnet. Da die Wasserfläche der Gräben durch einen breiten Röhrichtsaum am Ufer weitgehend beschattet wird, haben sich in den Gräben keine Wasserpflanzen entwickelt.

Salzreiche Gräben und naturnahe salzhaltige Kleingewässer im Überschwemmungsbereich der Ästuarie werden dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet und unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Heiden und Magerrasen

Auf dem ehemaligen Spülfeld Lunesiel auf der Einswarder Plate sind auf zwei Flächen Sonstiger Sand-Magerrasen/Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (RSZ/GMA) ausgebildet. Die Flächen sind mit sehr sandigem, nährstoffarmem Material besonders hoch aufgespült. Kennzeichnende Arten sind Hasen-Klee (*Trifolium arvense*), Feld-Klee (*Trifolium campestre*), Sand-Segge (*Carex arenaria*), Sand-Quendelkraut (*Arenaria serpyllifolia*), Hopfenklee (*Medicago lupulina*), Dünen-Quecke (*Elymus athericus*), Kleines Habichtskraut (*Hieracium pilosella*), Kanadisches Berufkraut (*Erigeron canadensis*), Viersamige Wicke (*Vicia tetrasperma*) und Kleiner Vogelfuß (*Ornithopus perpusillus*). Vielfach treten Übergänge zum mesophilen Grünland mit Rotem-Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) auf.

Magerrasen unterliegen dem Schutz nach § 30 BNatSchG.

Grünland

Grünland unterschiedlicher Ausprägung kommt fast ausschließlich auf der rechten Weseruferseite auf den Außendeichflächen des Neuen Pfandes, auf der Einswarder Plate und auf den Landschafts- und Schutzdeichen vor. Im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen sind einige Flächen im Vorland mit Nutzungsaufgaben belegt. Zusätzlich nimmt die Vernässung des Vorlandes durch den Anstieg des mittleren Tidehochwassers (MThw) infolge des Klimawandels zu, so dass die Bewirtschaftung der Flächen in manchen Jahren erschwert ist. Aus diesen Gründen hat die landwirtschaftliche Nutzung in den letzten Jahrzehnten stark abgenommen. Die derzeit noch bewirtschafteten Grünländer werden daher überwiegend mit mittlerer Intensität bewirtschaftet.

Sonstiges mesophiles Grünland, artenreich (GMRd) mit hohem Anteil krautiger Pflanzen ist im Bereich des erhöhten Seedeiches (planungsrechtlicher Bestand) auf der Binnenseite und auf einem kurzen Deichabschnitt nördlich davon ausgebildet. Neben den weit verbreiteten kennzeichnenden Pflanzenarten wie Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratense*), Wiesen-Kerbel, Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Weidelgras (*Lolium perenne*) kommen auch zahlreiche mesophile Arten mit geringeren Nährstoffansprüchen bzw. größerer Empfindlichkeit gegen Überdüngung und intensive Nutzung vor. Hierzu gehören Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Weinberg-Lauch (*Allium vineale*), Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*), Pfeilkresse (*Cardaria draba*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*), Kammgras (*Cynosurus cistatus*), Wilde Möhre (*Daucus carota*), Rot-Schwingel, Wiesen-Labkraut (*Galium album*), Wiesen-Platterbse, Pastinak (*Pastinaca sativa*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Sauer-Ampfer (*Rumex acetosa*), Kleiner Klee (*Trifolium dubium*), Rot-Klee, Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), und Zaun-Wicke (*Vicia sepium*).

Die zur Weser liegende Seite des erhöhten Seedeiches (planungsrechtlicher Bestand) weist artenärmeres, mesophiles Grünland (GMZd) auf. Gleiches gilt für den Landesschutzdeich südlich des Radarturmes am Vorhafen.

Im Bereich der Einswarder Plate ist der Hauptdeich von Intensivgrünland der Marschen (GIMd/GIM) geprägt. Wirtschaftsgräser wie Gemeine Rispe (*Poa trivialis*), Weidelgras und Wiesen-Fuchsschwanz sowie wenige Kräuter u.a. wie Löwenzahn (*Taraxacum officinalis*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Krauser Ampfer (*Rumex crispus*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) dominieren den Bewuchs.

Das ehemalige Spülfeld Lunesiel auf der Einswarder Plate wird zur Weser hin von einem Wall abgegrenzt, der mit Rindern beweidet wird. Der Abschnitt der im rechten Winkel zur Weser hinführt ist als Intensivgrünland der Marschen/Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (GIM/UHF) ausgebildet und wird von Hochstauden wie Große Klette (*Arctium lappa*), Große Brennnessel, Stumpfbliättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Acker-Kratzdistel sowie von Gräsern wie Quecke (*Elymus repens*) und Knäuelgras eingenommen.

Auf dem Wallabschnitt, der parallel zur Weser hin verläuft, ist Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZ) ausgebildet. Neben Wirtschaftsgräsern treten hier auch mesophile Arten auf. Die mesophile Grünlandgesellschaft auf dem Wall hat aufgrund des Vorkommens der Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*) eine Tendenz zum mesophilen Marschengrünland.

Südlich der Einswarder Plate ist auf einigen Flächen ebenfalls artenärmeres mesophiles Grünland (GMZ) ausgebildet. Ein Großteil der Grünlandflächen des Neuen Pfands ist als artenarmes Extensivgrünland (GIE) ausgeprägt. Die im Unterwuchs verbreiteten Pflanzenarten Strand-Dreizack (*Triglochin maritimum*) und Salz-Binse (*Juncus gerardii*) weisen darauf hin, dass auf den Flächen ein Brackwassereinfluss besteht. Die Weser-nahen und damit die Mehrheit der Flächen werden von hoch aufgewachsenem Schilf (*Phragmites australis*) dominiert; das an den Landesschutzdeich angrenzende Grünland wird von Kriech-Quecke (*Elymus repens*) beherrscht. Auf den Grünlandflächen auf der Einswarder Plate, die als Mahdflächen genutzt werden, kommt auch die gefährdete Art Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*) vor.

Im Bereich von Bodensenken ist Sonstiger Flutrasen (GFF) angesiedelt. Das Arteninventar wird in erster Linie aus Knick-Fuchsschwanz, Kriech-Quecke und/oder Weißem Straußgras gebildet. Salz-anzeigende Arten treten hier nur in geringem Umfang auf, da die Vernässung an diesen Standorten stärker durch Regenwasser zu erfolgen scheint (KÜFOG 2005b).

Im Vorland des Neuen Pfands hat sich auf dem ehemaligen Spülfeld Erdmannssiel eine Fläche mit Röhricht entwickelt, an dessen Randbereichen ist ein Saum aus mesophilem Marschengrünland mit Salzeinfluss (GMM) entstanden. Eine kleine Fläche nahe des Deichfußes ist als Intensivgrünland trockener Standorte (GIT) ausgebildet.

Feuchtes bis nasses Grünland mittlerer Nutzungsintensität (GM, GF) und weniger naturnah ausgeprägtes Intensivgrünland der Marschen (GIM) werden dem FFH-LRT „Ästuarien“ (1130) zugeordnet, da sie innerhalb des Überschwemmungsbereiches und des Salzeinflusses liegen (s.a. NLWKN 2011). Das sonstige mesophile Grünland, artenreich (GMRd) auf dem Landesschutzdeich wird dem FFH-LRT „Magere Flachland-Mähwiese“ (6510) zugeordnet.

Ruderalfluren

Auf der linken Weserseite kommen Ruderalfluren kleinflächig südöstlich des Blexer Grodens im Bereich des Sandstrands vor. Sie sind als Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF), Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte im Übergang zu Rohrglanzgras-Röhricht (UHF/NRG), Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte (UHT), Halbruderales Gras- und Staudenflur trockener Standorte im Übergang zu Ruderalflur (UHT/URT) und als Ruderalflur trockenwarmer Standorte unterschiedlicher Ausprägung (URT) ausgebildet (s.a. NATURE CONSULT 2009).

Auf der rechten Weserseite, auf dem ehemaligen Spülfeld Lunesiel, befindet sich eine größere, artenreiche Ruderalfläche mit einem hohem Schilfanteil und eingestreuten Einzelbüschen, die dem Biotoptyp Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF/KRP) zugeordnet ist. Auffällige Blühaspekte ergeben sich im Sommer mit Arten wie Pastinak, Krause Distel (*Carduus crispus*), Bärenklau, Acker-Kratzdistel, Beinwell und Wiesen-Kerbel. Eingestreut wachsen Einzelbüsche von Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*) und Weißdorn (*Crataegus spec.*).

Eine kleine Fläche Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte (URF) wächst im Uferbereich südlich des ehemaligen Neuen Lunesiels auf einer Ansammlung von Treibsel. Sie ist lückig ausgebildet und besteht vornehmlich aus Großer Brennnessel und Spieß-Melde.

Grünanlagen der Siedlungsbereiche

Scher- und Trittrasen (GR) tritt sehr kleinflächig im Uferbereich bei Blexen und im Bereich Bremerhaven auf. Im Bereich des Seedeiches wächst auf der binnendeichs gelegenen Seite kleinflächig ein Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten (HSE).

Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen

Befestigte Flächen kommen im Bereich der Hafenanlagen und am Deichfuß in Form von Beton-/Asphaltfläche (TFB), Gewerbegebiet (OGG), Parkplatz (OVP) und Wege (OVW) vor. Als weitere befestigte Flächen treten sehr kleinflächig Siedlungen (O) bzw. Sonstige Gebäudekomplexe (ONZ) auf.

Hafen- und Schleusenanlagen (OVH) und Industrielle Anlagen (OGI) kommen entlang des Weserufers auf der linken Weserseite im Stadtgebiet von Nordenham und auf der rechten Weserseite im Bereich von Bremerhaven vor.

In der folgenden Tabelle (s. Tab. 8) werden die im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen unter Angabe der Wertstufe (SBUV 2006), des Rote Liste Status, des gesetzlichen Schutzes sowie der Flächengröße aufgeführt. Zudem wird die Zuordnung der vorkommenden Biotoptypen zu Lebensraumtypen der FFH-RL dargestellt. Zu der Bewertung der einzelnen Biotoptypen siehe Kapitel 3.1.2.

Tab. 8: Auflistung der im Untersuchungsraum vorkommenden Biotoptypen

Def. d. Wertstufe: 0 = ohne Wert, 1 = von sehr geringem Wert, 2 = von geringem Wert, 3 = von mittlerem Wert, 4 = von hohem Wert, 5 = von sehr hohem Wert, fett: durchschnittliche Ausprägung bei mehreren möglichen Ausprägungen (ILN 2006); s.a. Tab. 5.

Abkürzungen: HA = Handlungsanleitung (SBUV 2006), UR = Untersuchungsraum

Def. d. Rote-Liste Status (RL-Status) = Gefährdungskategorie: 1 = sehr stark gefährdet bzw. beeinträchtigt, 2 = stark gefährdet bzw. stark beeinträchtigt, 3 = gefährdet bzw. beeinträchtigt, S = schutzwürdig, teilweise schutzbedürftig, aber noch nicht landesweit gefährdet, d = Degenerationsstadium (DRACHENFELS 1996)⁷.

Def. §: x = gesetzlich geschützter Biotoptyp nach § 30 BNatSchG, - = nicht gesetzlich geschützter Biotoptyp nach § 30 BNatSchG.

FFH-LRT: 1130 = Ästuarien, 1140 = Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt, 1330 = Atlantische Salzwiesen, 6510 = Magere Flachland-Mähwiesen

Code	Biotoptyp	Wertstufe HA	Wertstufe UR	RL-Status	§	FFH-LRT	Flächengröße (ha)
Meer und Meeresküste							
KBO	Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	5	5	1	X	1130/1140	697,718
KBR	Röhricht des Brackwasserwatts	5	5	1	X	1130	59,492
KBP	Wattrinne der Ästuare	5	5	-	X	1130/1140	2,838
KPB	Brackwasser-Marschpriel	5	5	1	X	1130/1140	2,415
KSI	Naturferner Sandstrand	1-2	2	-	-	1130	0,421

⁷ Die Bewertung folgt DRACHENFELS 1996, nicht der aktuellen Einstufung nach DRACHENFELS 2012, da auch die Biotoptypenkartierung nach SUBV (2005) noch nicht der neuen Biotoptypen-Klassifizierung nach DRACHENFELS 2011 folgt.

Code	Biotoptyp	Wert- stufe HA	Wert- stufe UR	RL- Status	§	FFH- LRT	Flächen- größe (ha)
KSA	Sandbank/-strand der Ästuar	4-5	4	-	X	1130	0,420
KHU	Untere Salzwiese, strukturreich	5	5	2	X	1130/ 1330	0,073
KHO	Obere Salzwiese, strukturreich	5	5	2	X	1130/ 1330	0,186
KHF	Salzwiese der Ästuar	4-5	4	2	X	1130/ 1330	7,150
KRP	Schilf-Röhricht der Brackmarsch	4-5	5	2	X	1130	65,322
KRP/ KHO	Schilf-Röhricht der Brackmarsch / Obere Salzwiese, strukturreich	4-5/5	5	2/2	-	1130	0,038
KRP/ KRZ	Schilf-Röhricht der Brackmarsch / Sonstiges Röhricht der Brackmarsch	4-5/4-5	4	2/-	-	1130	19,482
KRP/ URF	Schilf-Röhricht der Brackmarsch / Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte	4-5/2-3	4	2/S	-	1130	4,966
KRS	Strandsimsen-Röhricht der Brack- marsch	4-5	5	2	X	1130	0,014
KRZ	Sonstiges Röhricht der Brackmarsch	4-5	4	-	X	1130	0,359
KXK	Küstenschutzbauwerk	0-1-2	1	-	-	1130	9,518
KXK/ KHO	Küstenschutzbauwerk / Obere Salz- wiese, strukturreich	0-1-2/5	2	-/2	-	1130	0,807
KXKa (mit <i>Fucus</i>)	Küstenschutzbauwerk (Hartsubstrat mit <i>Fucus</i> -Bewuchs)	0-1-2	2	-	-	1130	1,981
KFN	Naturnahes Sublitoral im Brackwasser- Ästuar	5	5	-	X	1130	21,410
KFRr (mit ver- tiefter Fahrinne)	Sublitoral mit Fahrinne im Brackwas- ser-Ästuar	3-4	3	-	-	1130	401,564
KFRo (ohne vertiefte Fahrinne)	Sublitoral mit Fahrinne im Brackwas- ser-Ästuar (ohne vertiefte Fahrinne)		4	-	-	1130	577,573
	Gebüsche und Gehölzbestände						
BR	Ruderalgebüsch / Sonstiges Gebüsch	1-2-3	2	-	-	-	0,086
HB	Einzelbaum /Baumbestand	2-3-4	3	3	-	-	0,019
	Binnengewässer						
FGS	Salzreicher Graben	3-4	3	2	-	1130	0,813
FGS/ KRP	Salzreicher Graben / Schilf-Röhricht der Brackmarsch	3-4/4-5	3	2/2	-	1130	1,103
FGM	Marschgraben	2-3-4-5	3	-	-	-	0,004
	Heiden und Magerrasen						
RSZ/ GMA	Sonstiger Sand-Magerrasen/Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte	4-5/ 3-4-5	5	2/2	X/-	-	1,445

Code	Biotoptyp	Wert- stufe HA	Wert- stufe UR	RL- Status	§	FFH- LRT	Flächen- größe (ha)
Grünland							
GMM	Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss	3-4-5	4	2	X	1130	2,265
GMRd (Deich)	Sonstiges mesophiles Grünland, artenreich	3-4-5	4	3	-	6510	1,960
GMZ	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer	3-4	3	3	-	1130	6,355
GMZd (Deich)	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer	3-4	3	3	-	-	3,680
GFF	Sonstiger Flutrasen	3-4	4	2	-	1130	3,243
GIT	Intensivgrünland trockenerer Standorte	2	2	-	-	-	0,260
GIM	Intensivgrünland der Marschen	2-3	2	3d	-	1130	7,500
GIM	Intensivgrünland der Marschen	2-3	3	3d	-	1130	9,293
GIMd (Deich)	Intensivgrünland der Marschen	2-3	2	3d	-	-	1,969
GIM/UHF	Intensivgrünland der Marschen / Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte	2-3/2-3	2	3d/S	-	1130	0,380
GIE	Artenarmes Extensivgrünland	2-3	3	-	-	-	6,831
Ruderalfluren							
URF	Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte	2-3	3	S	-	-	0,745
URF/ KRZ	Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte / Sonstiges Röhricht der Brackmarsch	2-3	3	S	-	-	0,005
URT	Ruderalflur trockenwarmer Standorte	2-3-4	3	-	-	-	0,211
URT/ UHM	Ruderalflur trockenwarmer Standorte/Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte	2-3-4/ 2-3	3	-/sd	-	-	0,065
UHF	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte	2-3	3	3d	-	-	0,024
UHF/ KRP	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte / Schilf-Röhricht der Brackmarsch	2-3	3	3d	-	-	8,674
UHF/ NRG	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte / Rohrglanzgras-Landröhricht	2-3/3-4	3	3d/3	-	-	0,164
UHT	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte	2-3	3	3d	-	-	0,002
UHT/ URT	Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte / Ruderalflur trockenwarmer Standorte	2-3/ 2-3-4	3	3d/-	-	-	0,015
Grünanlagen der Siedlungsbereiche							
GR	Scher- und Trittrasen	1-2	1	-	-	-	0,001

Code	Biotoptyp	Wert- stufe HA	Wert- stufe UR	RL- Status	§	FFH- LRT	Flächen- größe (ha)
HSE	Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten	2-3	3	-	-	-	0,022
Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen							
TFB	Beton- / Asphaltfläche	0	0	-	-	-	0,017
O	Siedlung	0	0	-	-	-	0,012
ONZ	Sonstiger Gebäudekomplex	0	0	-	-	-	0,004
OVS	Straße	0	0	-	-	-	1,004
OVP	Parkplatz	0	0	-	-	-	0,013
OVW	Weg	0	0	-	-	-	2,595
OVH	Hafen- und Schleusenanlagen	0	0	-	-	-	1,471
OGI	Industrielle Anlage	0	0	-	-	-	1,130
OGG	Gewerbegebiet	0	0	-	-	-	0,082
OX	Baustelle	0	0	-	-	-	0,699

Die geplante **Weseranpassung** kann sich durch die Veränderung des Tidehubs, die Veränderung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeit und der Stromaufverlagerung der oberen/unteren Brackwassergrenze auf die Zusammensetzung der Biotypen im Untersuchungsraum auswirken (GfL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006b). GfL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006b) prognostizieren durch die Veränderung der Tidekennwerte jedoch keine Veränderungen, die anhand der Biotypen erkennbar sein werden. Erosionen im Uferbereich finden auf sehr kleiner Fläche statt und sind nicht quantifizierbar. Dies bedeutet, dass die Biotypen, so wie sie vorstehend beschrieben wurden, auch nach Umsetzung der Fahrrinnenanpassung vorhanden wären.

Durch die Veränderung der Überflutungshäufigkeiten und des Bodenwasserhaushalts im Deichvorland kann es zu Einschränkungen der Grünlandnutzung kommen, was auf feuchten bis nassen Grünländern zur Ausbreitung der Röhrichtbestände führt. Mittelfristig (1 bis 7 Jahre) bewirken aber auch hier die mit dem Flusswasser beigebrachten Sedimente ein Aufhöhung des Geländes (GfL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006b). Hierbei sei jedoch angemerkt, dass auch bei den aktuell herrschenden Überflutungshöhen die Nutzung zeitweise nur eingeschränkt möglich ist.

Variante ohne WAP

Bei Verzicht auf die Weseranpassung erfolgt im Bereich des Blexer Bogens keine Fahrrinnenverschwenkung in Richtung Osten. Damit fällt die Größe der dauerhaft zu unterhaltenden Fahrrinne (Biotoptyp KFRr) gegenüber der Variante mit WAP um ca. 17,358 ha kleiner aus (gesamt 384,206 ha). Die Bereiche außerhalb der unterhaltenen Fahrrinne werden bei Betrachtung der Variante mit WAP dem Biotoptyp KFRo zugeschlagen (gesamt 594,931 ha).

Die durch die Weseranpassung bedingte Erhöhung der Bodenfeuchte und die damit verbundene Ausbreitung des Röhrichtbestandes im Außendeich bleibt aus. Der Anteil an landwirtschaftlich nutzbarem Grünland ist daher bei Betrachtung der Variante mit WAP ggf. höher.

3.1.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Ein Großteil der vorkommenden Biotoptypen im Untersuchungsraum wird von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt eingestuft (Wertstufe 5). Hierzu gehören insbesondere die großräumigen Wattflächen und die unterschiedlich ausgeprägten Röhrichte. Von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4) ist der Bereich des Sublitorals einzustufen, der nicht als Fahrrinne vertieft ist, und großflächiger u.a. im Bereich des Vorhabens ausgebildet ist.

Im Folgenden werden die nach Handlungsanleitung (SBUV 2006) bewerteten Biotoptypen textlich erläutert (s.a. Karte 2 im Anhang).

Sublitoral im Brackwasser-Ästuar

Ein Großteil des Sublitorals im Brackwasser-Ästuar wird vom Biotoptyp Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar (KFR) eingenommen. Nach der Handlungsanleitung kann dieser Biotoptyp mit der Wertstufe 3 (von mittlerem Wert für den Naturhaushalt) oder mit der Wertstufe 4 (von hohem Wert für den Naturhaushalt) bewertet werden. Die Sublitoralbereiche außerhalb der vertieften Fahrrinne werden mit der höheren Wertstufe 4 bewertet (KFRo), da sich hier u.a. natürliche Tiefen mit naturnäheren Übergängen zu Flachwasserbereichen und Wattflächen befinden und diese Bereiche auch weniger oder gar nicht durch die Schifffahrt frequentiert werden. Demgegenüber wird die Fahrrinne, die als Bundeswasserstraße genutzt wird und zur Gewährleistung der Schifffahrt regelmäßig unterhalten wird, entsprechend der niedrigeren Wertstufe 3 zugeordnet (KFRr).

Das Sublitoral außerhalb der Fahrrinne im Bereich des Stadtgebiets von Nordenham sowie im Bereich des Fährbetriebs wird ebenfalls mit der niedrigeren Wertstufe 3 bewertet, da hier aufgrund von Uferbefestigungen naturnähere Übergänge zu Flachwasserbereichen und Wattflächen fast vollständig fehlen. Zudem trägt der Fährverkehr zu einer Störung des Sediments bei, wodurch der Sedimentaufbau instabil und das Benthos gestört wird. Die ökologische Funktion des Sediments als Lebensraum für Wirbelosengemeinschaften, die wiederum die Nahrungsgrundlage von nahrungssuchenden Vogelschwärmen (z.B. Säbelschnäbler) bilden, ist dadurch nicht mehr gewährleistet.

Das im Übergang zum Watt vorkommende, naturnahe Sublitoral (KFN) nimmt nur einen geringen Flächenanteil im Untersuchungsraum ein. Es ist von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5).

Watt und Watrinnen

Das Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen hat einen sehr hohen Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5). Dieser Biotoptyp ist an spezielle Standortbedingungen gebunden, die nur in bestimmten Naturräumen (Ästuar und Mesohalinikum) vorkommen. Wechselnde Salzgehalte, Was-

serstandsschwankungen und eine hohe Sedimentation führen im Brackwasserbereich zu einer speziell angepassten Fauna. Hierzu gehört z.B. das Makrozoobenthos, das wiederum eine wichtige Nahrungsgrundlage für viele Wasser- und Watvögel darstellt. Besonders wertvoll ist dieser Biotoptyp auf der rechten Weserseite, im Bereich der Einswarder Plate, da er an dieser Stelle im Komplex mit Flachwasserzonen und naturnahen Uferstrukturen auftritt.

Im Übergang zum Watt vorkommende Wattrinnen der Ästuarie (KBP) nehmen nur einen geringen Flächenanteil im Untersuchungsraum ein. Sie sind Biotoptypen von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5).

Marschpriele

Brackwasser-Marschpriele (KPB), die im Übergang zu den Wattbereichen vorkommen sind von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5).

Röhrichte

Die Röhrichte im Untersuchungsraum sind durch die Eindeichungen und Ausbauten der Weser stark in ihrer Flächenausdehnung beeinträchtigt. Die derzeitigen Bestände (KBR, KRP, KRP/KHO, KRS) sind daher von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5). Das sonstige Röhricht der Brackmarsch (KRZ) ist auf leicht gestörten Standorten ausgebildet und ist gegenüber den anderen Röhrichten von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4). Das Schilf-Röhricht der Brackmarsch mit Ruderalisierungselementen (KRP/KRZ, KRP/URF) wird mit der Wertstufe 4 (von hohem Wert für den Naturhaushalt) bewertet, da diese Ausprägung auf gestörte Standortbedingungen hinweist.

Sandplate/-strand

Die künstlich angelegten Sandbänke/-strände der Ästuarie (KSA) sind trotz ihrer geringen Flächen-größe und anthropogener Beeinflussung aufgrund ihres typischen Bewuchses u.a. aus Arten des Röhrichts und der Spülsäume von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4). Der intensiv genutzte naturferne Sandstrand (KSI) des Weserbades ist von geringem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 2).

Salzwiesen

Strukturreiche Salzwiesen (KHU, KHO) sind von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5). Die Salzwiesen der Ästuarie (KHF) werden aufgrund der wenigen Vorkommen von Halophyten abweichend von der durchschnittlichen Bewertung nach Handlungsanleitung (SBUV 2006) mit hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4) bewertet.

Küstenschutzbauwerk

Die Küstenschutzbauwerke (KXX) im Untersuchungsraum sind überwiegend von sehr geringem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 1). Das Deckwerk am rechten Weserufer wird aufgrund des *Fucus*-Bewuchses (KXKa) abweichend von der durchschnittlichen Bewertung nach Handlungsan-

leitung (SBUV 2006) mit der Wertstufe 2 (von geringem Wert für den Naturhaushalt) bewertet. Ebenfalls mit der Wertstufe 2 wird das Deckwerk (KXX/KHO) bewertet, das Arten der oberen Salzwiese in den Zwischenräumen aufweist.

Gebüsche und Gehölzbestände

Der kleine Bestand aus Hybrid-Pappeln am linken Weserufer ist von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3). Mehrere kleine Gebüsche sind von geringem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 2).

Binnengewässer

Das naturnahe salzhaltige Kleingewässer (SSK) wird aufgrund seiner Strukturarmut abweichend von der durchschnittlichen Bewertung nach Handlungsanleitung (SBUV 2006) von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4) bewertet. Der salzreiche Graben (FGS, FGS/KRP) wird aufgrund fehlender Wasservegetation und gelegentlichem Trockenfallen abweichend von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3) bewertet.

Magerrasen

Der im Untersuchungsraum auftretende Magerrasen (RSZ/GMA) ist aufgrund seiner Artenvielfalt und als sogenanntes Mangelhabitat in einem sonst nährstoffgeprägten Umfeld von sehr hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 5).

Grünland

Das mesophile Grünland auf dem Landesschutzdeich (GMRd) ist aufgrund seiner Artenvielfalt von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4). Das mesophile Marschengrünland mit Salzeinfluss (GMM) und der sonstige Flutrasen (GFF) sind ebenfalls von hohem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 4).

Das artenärmere mesophile Grünland auf dem Landesschutzdeich und den Außendeichsflächen (GMZd, GMZ) ist von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3). Gleiches gilt für das artenarme Extensivgrünland im Bereich des Neuen Pfands (GIE). Das Intensivgrünland der Marschen (GIM) im Bereich der Ästuarwiesen im südlichen Abschnitt der Einswarder Plate wird aufgrund der Vorkommen des gefährdeten Wiesenkümmels und regionaltypischer Halophyten abweichend von der durchschnittlichen Bewertung nach Handlungsanleitung (SBUV 2006) ebenfalls von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3) bewertet. Alle übrigen Intensivgrünlandflächen (GIT, GIMd, GIM) im Untersuchungsraum werden mit geringem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 2) bewertet.

Ruderalfluren

Die im Untersuchungsraum durchschnittlich ausgeprägten Ruderalfluren (UHF, UHT, URF, URT, URT/UHM, UHF/KRP, UHF/NRG, UHT/URT) sind von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3).

Siedlungsbereiche und Industrieflächen

Das Siedlungsgehölz aus überwiegend einheimischen Baumarten (HSE) ist von mittlerem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 3). Die im Untersuchungsraum kleinflächig ausgebildeten Trittrassen (GR) sind von sehr geringem Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 1).

Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen sowie versiegelte Flächen (TFB, O, ONZ, OVP, OVW, OVH, OGI, OGG, OX) sind ohne Wert für den Naturhaushalt (Wertstufe 0).

Variante ohne WAP

Die Fahrrinnenverschwenkung, die zwischen Weser-km 60 und 65 im Zuge der Fahrrinnenanpassung umgesetzt wird, führt zu einer Verlagerung der künstlich vertieften Fahrrinne um max. ca. 58 m in östliche Richtung. Wenn die Fahrrinnenverschwenkung nicht umgesetzt wird, ist der Bereich des Sublitorals, der aufgrund der Unterhaltung mit Wertstufe 3 (von mittlerem Wert für den Naturhaushalt) bewertet wird, um 17,358 ha kleiner, stattdessen ist der Bereich mit Sublitoral ohne regelmäßige Unterhaltung, der mit Wertstufe 4 bewertet wird (von hohem Wert für den Naturhaushalt) um 17,358 ha größer. Des Weiteren ist im Außendeich ggf. ein größerer (nicht quantifizierbarer) Flächenanteil als Grünland nutzbar, was zu einer Abwertung der Flächen von 1 bis 2 Wertstufen führt, da Grünland geringer bewertet wird als Röhricht.

Weitere Abweichungen gibt es nicht.

3.2 Flora

3.2.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Im Untersuchungsgebiet kommen 10 Pflanzen-Arten der Roten Liste Niedersachsen/Bremen (GAR-VE 2004) sowie weitere wertgebende Arten vor, die in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 9) aufgeführt sind. Ein Großteil der gefährdeten Arten tritt auf der rechten Weserseite vor allem im Grünland im südlichen Abschnitt der Einswarder Plate an verschiedenen Stellen auf. Auf der linken Weseruferseite kommen lt. Datenlage keine gefährdeten Arten vor. Die Fundorte der gefährdeten und wertgebenden Pflanzenarten sind in Karte 3 im Anhang dargestellt.

Der in der Nordsee potenziell gefährdete Blasentang (HÄRD TLE & SCHORIES 1995) ist eine typische Art der Wasserwechselzone und wächst im Untersuchungsraum unterhalb der MThw-Linie auf Uferbefestigungen wie Steinschüttungen, insbesondere im Bereich des geplanten Vorhabens. Da im Weserästuar von Natur aus sehr feinkörnige bzw. schlickige Sedimente vorherrschen, ist hier der Blasentang auf künstliche Hartsubstrate angewiesen, zeigt aber auch gleichzeitig stark anthro-

pogen überformte Verhältnisse an. Diese Braunalgenart fehlt weiter Weser-aufwärts aufgrund des abnehmenden Salzgehaltes des Flusses.

Tab. 9: Auflistung der im Untersuchungsraum vorkommenden gefährdeten und wertgebenden Pflanzenarten.

Def. d. Rote-Liste-Status (RL-Status) = Gefährdungskategorie: 3 = gefährdet in der Region Küste, 2 = stark gefährdet, V = Vorwarnliste in der Region Küste, D = Daten nicht ausreichend, * = derzeit nicht gefährdet (GARVE 2004), § = nach BArtSchV besonders geschützt.

Wissenschaftlicher Artnamen	Deutscher Artnamen	Rote Liste Niedersachsen/Bremen		Bem.	Biotoptypen Code
		Küste ⁸	Tiefland		
<i>Alopecurus bulbosus</i>	Knolliger Fuchsschwanz	2	*	-	KHF, KRP/GIM
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Gewöhnliche Strandsimse	*	D	-	KBR
<i>Carum carvi</i>	Wiesenkümmel	3	3	-	GIM, GIE
<i>Cochlearia anglica</i>	Englisches Löffelkraut	V	*	§	KBR, GIE
<i>Cotula coronopifolia</i>	Krähenfußblättrige Laugenblume	3	1	-	KHF
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Binse	*	2	-	KHF, GFF, GIE
<i>Puccinellia distans</i>	Gewöhnlicher Salzschwaden	*	*	-	KRP, KBR, GIE
<i>Spergularia salina</i>	Salz-Schuppenmiere	*	*	-	KRP, GIE
<i>Thalictrum flavum</i>	Gelbe Wiesenraute	3	3	-	KBR, KRP/KRZ, UHF/KRP
<i>Triglochin maritima</i>	Strand-Dreizack	*	3	-	KRP, KHF, GIE

Der in der Region Küste stark gefährdete Knollige Fuchsschwanz (GARVE 2004) kommt in Deutschland einzig im Weserästuar vor, wo sich sein Hauptvorkommen am rechten Weserufer zwischen Weddewarden und Schottwarden befindet. Nach Norden nehmen die Bestände ab und bei Dorum-Neufeld erreicht die Art ihren Verbreitungsschwerpunkt. Auf der linken Weserseite sind nur östlich des Damms zu Langlütjen I Vorkommen des Knolligen Fuchsschwanzes bekannt (KÜVER 1989, KINDER et al. 1997). Südlich von Bremerhaven sind historische Vorkommen dieser Art bekannt.

Aufgrund von Hinweisen aus historischen Quellen über das Vorkommen dieser Art südlich von Bremerhaven wurde der Knollige Fuchsschwanz in den Jahren 1993 und 1994 im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen zu CT III im Außendeichsgrünland zwischen Tegeler Plate und Einswarder Plate im Bereich der Ästuarwiesen angesiedelt. Im Juni 2004 wurde die Art im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen zu CT IV ebenfalls auf einer Fläche im Bereich der Ästuarwiesen umgesiedelt. Vor der Ansiedlungsmaßnahme gab es kein natürliches Vorkommen dieser Art mehr auf den Außendeichsflächen im Untersuchungsraum. Der Knollige Fuchsschwanz ist im nördlichen und nordwestlichen Teil seines Verbreitungsareals an brackwasserbeeinflusste Standorte gebunden.

⁸ Für die im Untersuchungsraum vorkommenden Pflanzen-Arten der Roten Liste ist die Region Küste relevant.

Die gefährdete Gelbe Wiesenraute kommt als Hochstaudenart im Bereich des ehemaligen Spülfeldes Lunesiels und weiter südlich davon zerstreut im Röhricht vor.

Der gefährdete Wiesenkümmel ist kennzeichnend für das Marschengrünland mit schwachem Brackwassereinfluss und tritt im Intensivgrünland im Süden, das zerstreut mesophile Arten aufweist, auf der Einswarder Plate auf.

Die gefährdete Krähenfußblättrige Laugenblume, eine annuelle Art, keimt in Vegetationslücken, die z.B. durch Vietritt oder Wagenspuren auf dem Marschboden entstehen und längere Zeit mit Wasser gefüllt sind. Die Art kommt im Bereich der Ästuarwiesen vor. Der Wiesenkümmel und die Krähenfußblättrige Laugenblume gelten als charakteristische Arten für Grünland der Brackmarsch (s.a. BIOCONSULT 2009a).

Das auf der Vorwarnliste stehende und nach BArtSchV besonders geschützte Englische Löffelkraut tritt als salzzeigende Art im Süden der Einswarder Plate an verschiedenen Stellen im Übergangsbereich von Grünland zum Röhricht auf.

Als weitere regionaltypische Halophyten kommen der Strand-Dreizack und der Gewöhnliche Salzschwaden im Grünland im Süden auf der Einswarder Plate vor. Die Arten gelten in der Region Küste derzeit als nicht gefährdet.

Im Süden der Einswarder Plate treten im Röhricht wertgebende Halophyten, die derzeit in der Region Küste als nicht gefährdet gelten, wie Gewöhnliche Strandsimse und Salz-Binse auf. Die Salz-Binse kommt auch im Grünland und in den Ästuarwiesen vor.

Milchkraut (*Glaux maritima*) und Strand-Aster (*Aster tripolium*) traten zwar in 2007 im lückig bewachsenen Uferbereich des Tidepolders auf. Im Zuge der weiteren Entwicklung wurden sie vom Schilf verdrängt und konnten 2012 nicht mehr nachgewiesen werden.

GfL, BIOCONSULT und KÜFOG (2006b) prognostizieren, dass infolge der **Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung** Pflanzenarten, die in ihrem Vorkommen auf die besonderen Bedingungen im Ästuar angewiesen sind, durch die Verschiebung der Brackwasserzone möglicherweise auch in ihrer Ausbreitung gefördert werden. Das Verhältnis von Glycophyten zu Halophyten kann sich kleinräumig verschieben (GfL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006b). Dies kann z.B. Arten des Brackwasserröhrichts betreffen. Im Untersuchungsraum OTB ist diese Veränderung jedoch im Gelände nicht sichtbar. Die Erhöhung des Tidehubs bzw. der Überflutungshäufigkeit kann u.U. auch zu einer Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung bzw. der Ausdehnung vorhandener Röhrichte führen (GfL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006b). Naturschutzfachlich relevante Grünlandarten könnten damit verdrängt werden. Dies bedeutet, dass der Bestand der Flora, so wie er vorstehend beschrieben wurde, auch nach Umsetzung der Fahrrinnenanpassung grundsätzlich vorhanden wäre. Abweichungen könnten sich im Bereich des schlechter oder nicht mehr nutzbaren Grünlandes ergeben, in dem es zur Verdrängung typischer Grünlandarten des Außendeichs kommt.

Variante ohne WAP

Bei Aufrechterhaltung der Grünlandbewirtschaftung im Außendeich und einer damit verbundenen Verdrängung der Röhrichtbestände ist grundsätzlich eine Unterstützung von konkurrenzschwächeren Grünlandarten möglich. Allerdings sei angemerkt, dass bereits bei den aktuellen Wasserständen eine Bewirtschaftung der Außendeichsflächen zeitweise nur eingeschränkt möglich ist und es zu Verdrängungseffekten von typischen Arten des Deichvorlands kommt.

Weitere im Gelände feststellbare Unterschiede zwischen dem Bestand der Flora bei beiden Varianten gibt es nicht.

3.2.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Es wurden im Untersuchungsraum mit dem Knolligen Fuchsschwanz eine stark gefährdete Art, drei gefährdete Arten (Wiesenkümmel, Krähenfußblättrige Laugenblume, Gelbe Wiesenraute) und mit dem Englischen Löffelkraut eine Art der Vorwarnliste, die gleichzeitig nach BArtSchV besonders geschützt ist, erfasst (s.a. Tab. 9).

Für die oben genannten Arten sind im Untersuchungsraum das Röhricht, das Grünland (besonders die salzbeeinflussten Übergangsbereiche von Röhricht zu Grünland) und die Ästuarwiesen von besonderer Bedeutung. Aufgrund des Vorkommens der gefährdeten Arten liegt im Untersuchungsraum eine **Funktionsausprägung besonderer Bedeutung für die Flora** vor.

Variante ohne WAP

Da zwischen beiden Varianten keine Unterschiede in der Verbreitung gefährdeter bzw. gesetzlich geschützter Arten zu erwarten ist, unterscheidet sich auch die Bewertung bei beiden Varianten nicht.

4. Schutzgut Fauna

4.1 Brutvögel

4.1.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Der dem Vorhaben unmittelbar benachbarte Bereich ist der mit Röhricht bedeckte Außendeich des rechten Weserufer westlich des ehemaligen Lunesiels. Über diesen Bereich liegen zwei aktuelle Gutachten zum Brutvogelbestand vor. BIOCONSULT (2009c) beschreibt die Brutvögel zwischen der ehemaligen Mündung der Lune und dem Ostende der Einswarder Plate und KÜFOG (2010a) die Brutvogelsituation am Übergang Neues Pfand / Einswarder Plate (s.a. Abb. 4). Auf dem Neuen Pfand wurden zuletzt 2004 (KÜFOG & WBNL 2009) und auf der Einswarder Plate im Jahr 1998 (KÜFOG 2000a) Brutvögel erfasst.

Im Folgenden werden die aktuellen Brutvogelvorkommen in unmittelbarer Nachbarschaft zum geplanten Offshore-Terminal zwischen der ehemaligen Mündung der Lune und dem Ostende der Einswarder Plate quantitativ (nach BIOCONSULT 2009c) und für den weiteren Verlauf über Einswarder Plate und Neues Pfand bis zum Tidesperrwerk qualitativ dargestellt (s. Tab. 10).

Tab. 10: Brutvogelarten im Vorland des rechten Weserufer vom Tidesperrwerk Luneplate bis zur ehemaligen Mündung der Lune in die Weser (quantitativ für den Bereich zwischen Ostende der Einswarder Plate und ehemaliger Mündung der Lune nach BIOCONSULT 2009c)

Artname	Revierpaare zwischen Ostende Einswarder Plate und ehemaliger Lunemündung	Vorkommen im übrigen Vorland	Rote Liste			EU-VSR
			Nds./HB	W/M	D	Anh. I
Nicht-Singvögel						
Rohrweihe	1	X	3	3		X
Jagdfasan	2	X				
Wasserralle	1	X	3	3	V	
Singvögel						
Rabenkrähe	1					
Feldlerche		X	3	3	3	
Bartmeise	10	X				
Fitis	3					
Feldschwirl	5	X	3	3	V	

Artname	Revierpaare zwischen Ostende Einswarder Plate und ehemaliger Lunemündung	Vorkommen im übrigen Vorland	Rote Liste			EU-VSR
			Nds./HB	W/M	D	Anh. I
Rohrschwirl	1	X	3	3		
Schilfrohrsänger	17	X	3	V	V	
Sumpfrohrsänger	18	X				
Teichrohrsänger	37	X	V	V		
Dorngrasmücke	1	X				
Zaunkönig	2					
Braunkehlchen		X	2	2	3	
Blaukehlchen	13	X			V	X
Rohrhammer	20	X				

Systematisch geordnet nach BARTHEL & HELBIG (2005).

EU-VSR Anh. I (DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2009): europaweit in besonderen Schutzgebieten zu schützende Arten.

Kategorien der Roten Listen (nach KRÜGER & OLTMANN 2007: RL Nds./HB und naturräumliche Region Watten und Marschen (W / M) sowie SÜDBECK et al. 2007: RL Deutschland):

1= vom Erlöschen bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Arten der Vorwarnliste.

Tab. 10 zeigt die deutliche Dominanz der Röhrichtbrüter mit einer Artenzahl von 10 (Rohrweihe, Wasserralle, Bartmeise, Feld- und Rohrschwirl, Schilf-, Sumpf- und Teichrohrsänger, Blaukehlchen und Rohrhammer) gegenüber 7 Nicht-Röhrichtbrütern. In dem quantitativ untersuchten Bereich wird die Dominanz der Röhrichtbrüter auch durch ihre hohe Revierpaarzahl unterstrichen: 123 Paar Röhrichtbrüter gegenüber 9 Paaren Nicht-Röhrichtbrütern. Unter den Nicht-Röhrichtbrütern sind jeweils eine einzige Wiesenbrüterart, die Feldlerche, und eine Art der Ruderalflur, das Braunkehlchen. Rabenkrähe, Fitis, Dorngrasmücke und Zaunkönig sind Brutvogelarten der Gehölze. Die Verteilung der Brutreviere im Untersuchungsraum zeigt Karte 4. Dargestellt sind dort nur die naturschutzfachlich relevanten Arten der Roten Listen und des Anh. I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Die hohe Dichte von Röhrichtbrütern in den aktuell untersuchten Bereichen zwischen dem Ostende der Einswarder Plate und der ehemaligen Lunemündung sowie im Übergang der Einswarder Plate zum Neuen Pfand findet sich besonders stark auch im Kernbereich der Einswarder Plate selbst, wie ältere Untersuchungen (KÜFOG 2000a) und eigene beiläufige Beobachtungen belegen. Auch die Röhrichtsäume des Neuen Pfands sind artenreich und mit einer hohen Dichte von Röhrichtbrütern besiedelt, wie aus den Untersuchungen zur Erfolgskontrolle der Kompensationsflächen für den Ausbau des Containerterminals hervorgeht (z.B. KÜFOG 2005b).

Die BAW (2006b) prognostiziert, dass es infolge der **Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung** zu einem Anstieg des Tidehochwassers und einen Absink des Tideniedrigwassers im Bereich von Bremerhaven kommen kann. Die daraus resultierenden Zugewinne an Eulitoral und die Verluste an Sublitoral werden aufgrund der großen Ausdehnung der Außenweser für nahrungssuchende Brutvögel aus den Deichvorländern in der Bilanz ohne große Bedeutung sein, bzw. sich ausgleichen (GFL, BIOCONSULT & KÜFOG, 2006b).

Die Veränderung des Tidehubs, die Veränderung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeit und die Stromlaufverlagerung der Brackwasser- und Trübungszone kann zu einer Verschiebung der Vegetationszonen führen (s.a. Kap. 3.1.1). Dies wirkt sich jedoch nicht auf den oben dargestellten Bestand der Brutvögel aus.

Die prognostizierte Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten (s. BAW 2006b) kann eine Verschiebung von Fanggründen fischender Arten (v.a. Möwen und Seeschwalben) durch Vergrämung empfindlicher Fischarten zur Folge haben. GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006b) gehen jedoch nicht von wesentlichen Auswirkungen auf die Fischfauna in Folge der Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten aus und somit auch nicht von weitreichenden Verschiebungen der Fanggründe betroffener fischfressender Brutvogelarten. Wie auch in Kap. 4.8.1.5 näher dargelegt, werden für den Untersuchungsraum OTB hinsichtlich der Fischfauna keine relevanten Unterschiede zwischen den Varianten mit und ohne WAP veranschlagt.

Variante ohne WAP

Da durch die geplante Fahrrinnenanpassung, wie vorstehend beschrieben, keine Veränderungen des Bestandes der Brutvögel prognostiziert werden, unterscheidet sich der Bestand bei beiden Varianten nicht voneinander.

4.1.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Außendeichbereich zwischen Tidesperrwerk und Lunemündung

Für den Außendeichbereich zwischen dem Ostende der Einswarder Plate und der ehemaligen Lunemündung ist in Tab. 11 die Bewertung als Vogelbrutgebiet dargestellt. Danach hat die Fläche eine lokale Bedeutung als Vogelbrutgebiet. Auch für die westlich angrenzende Einswarder Plate wird aufgrund der ähnlichen Biotopstruktur von der genannten Wertstufe als Vogelbrutgebiet ausgegangen.

Tab. 11: Bewertung des Bereiches zwischen Ostende der Einswarder Plate und der ehemaligen Lunemündung als Vogelbrutgebiet nach den Kriterien von WILMS et al. (1997).

Artnamen	Rp.	D		Nds u. HB		Naturräuml. Region Watten u. Marschen	
		Gefährdung Rote Liste	Punkte	Gefährdung Rote Liste	Punkte	Gefährdung Rote Liste	Punkte
Rohrweihe	1	-	-	3	1,0	3	1,0
Wasserralle	1	V	-	3	1,0	3	1,0
Feldschwirl	5	V	-	3	3,6	3	3,6
Rohrschwirl	1			3	1,0	3	1,0
Schilfrohrsänger	17	V	-	3	5,7	V	-
Gesamtpunkte			0,0		12,3		6,6

Zugrunde liegendes Beobachtungsjahr: 2009

Da das untersuchte Gebiet insgesamt etwa 53 ha, also 0,53 km² umfasst, ist die Berücksichtigung eines Flächenfaktors nicht notwendig.

Mindestpunktzahlen:

ab 4 Punkte: lokale Bedeutung (s. Spalte Naturräuml. Region)

ab 9 Punkte: regionale Bedeutung (s. Spalte Naturräuml. Region)

ab 16 Punkte: landesweite Bedeutung (s. Spalte Nds. u. HB)

ab 25 Punkte: nationale Bedeutung (s. Spalte D)

Die Bedeutung der Fläche als Bruthabitat wird aus der hohen Zahl von 7 lebensraumtypischen Leitarten (nach FLADE 1994) deutlich. Die Leitarten Teich- und Schilfrohrsänger, Wasserralle, Rohrweihe, Rohrschwirl, Blaukehlchen und Bartmeise zeigen die charakteristische Ausprägung des Vogelbrutgebietes für Röhrichtbrüter an.

Das Vorkommen gefährdeter Brutvogelarten der Roten Liste für Nds./HB (KRÜGER & OLTMANN 2007) (s.a. Tab. 11) bedeutet für die Außendeichsflächen am rechten Weserufer zwischen dem Tidesperrwerk und der ehemaligen Lunemündung nach der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (SBUV 2006) eine **Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung für Brutvögel**. Aufgrund der bekannten Besiedlungsstruktur ist auch für die westlich angrenzenden Bereiche der Einswarder Plate (s.o.) von mindestens einer ähnlichen naturschutzfachlichen Bewertung auszugehen.

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes unterscheidet sich bei Betrachtung der Variante ohne WAP nicht, da sich auch die Bestandssituation (s. Kap. 4.1.1) nicht unterscheidet.

4.2 Gastvögel

4.2.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Der im Außendeich befindliche Untersuchungsraum im Übergangsbereich der Unter- und Außenweser ist als international bedeutender Gastvogellebensraum bekannt (z.B. KÜFOG 2006a). Im Wesentlichen werden die Wattflächen am rechten Weserufer von der Geestemündung bis zur Tegeler Plate von Gastvögeln genutzt, mit einem Schwerpunkt im Bereich der ehemaligen Lunemündung und vor der Einswarder Plate. In den von Röhricht bestandenen Vorländern sind nur geringfügige Gastvogelvorkommen zu erwarten. Auch die Grünlandflächen am Neuen Pfand sind für Gastvögel von eher untergeordneter Bedeutung (z.B. KÜFOG 2005b, KÜFOG & WBNL 2009). Sie werden auf Grund ihrer großen Entfernung von über 5 km zum Vorhaben im Folgenden nicht weiter betrachtet. Das linke Weserufer ist mit Kajen und Industrieanlagen bis zum Werk von Kronos Titan verbaut. Erst ab hier beginnen Wattflächen, die sich in nordwestlicher Richtung entlang der Butjadinger Küste ausdehnen.

Weserwatt südlich von Bremerhaven

Die Gastvogelerfassung im Weserwatt südlich von Bremerhaven durch BIOCONSULT (2010b) ergab ein Aufkommen von insgesamt 49 Wasser- und Watvogelarten. Maximal wurden über 4.500 Gastvögel an einem Zähltermin (26.02.2010) im Verlauf der Untersuchungen erfasst. Das Artenspektrum umfasst in erster Linie Enten- und Watvogelarten (jeweils 19 Arten), daneben Möwenvogel- und sonstige Wasservogelarten (s. Tab. 12).

Tab. 12: Artenspektrum der von April 2009 bis März 2010 durchgeführten Gastvogelerfassungen im Weserwatt (BIOCONSULT 2010b).

Entenvögel	Watvögel	Möwenvögel	Sonstige
Höckerschwan	Austernfischer	Lachmöwe	Haubentaucher V/ /
Saatgans	Säbelschnäbler / /E	Sturmmöwe	Kormoran
Blässgans	Sandregenpfeifer 3/1/	Heringsmöwe	Graureiher
Graugans	Goldregenpfeifer 1/1/E	Silbermöwe	Löffler /R/E
Weißwangengans R/ /E	Kiebitz 3/2/	Mantelmöwe	Blässhuhn
Ringelgans	Knutt	Flusseeeschwalbe 2/2/E	
Nilgans	Sanderling		
Brandgans	Sichelstrandläufer		
Pfeifente R/R/	Alpenstrandläufer 0/1/		
Krickente 3/3	Bekassine 2/1/		
Stockente	Uferschnepfe 2/1/		

Entenvögel	Watvögel	Möwenvögel	Sonstige
Spießente 1/3/	Pfuhlschnepfe / /E		
Knäkente 1/2/	Regenbrachvogel		
Löffelente 2/3/	Großer Brachvogel 2/1/		
Tafelente	Dunkler Wasserläufer		
Reiherente	Rotschenkel 2/V/		
Trauerente	Grünschenkel		
Schellente	Bruchwasserläufer 1/1/E		
Gänsesäger /2/	Flussuferläufer 1/2/		
19 Arten	19 Arten	6 Arten	5 Arten

Hinter den Artnamen angeben: RL Nds. / HB, RL D / Anh. I EU-VSR, wenn zutreffend: E

Kategorien der Roten Listen (nach KRÜGER & OLTMANN 2007: RL Nds./HB und naturräumliche Region Watten und Marschen (W / M) sowie SÜDBECK et al. 2007: RL Deutschland):

1= vom Erlöschen bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Arten der Vorwarnliste, R = extrem selten.

EU-VSR Anh. I (DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2009): europaweit in besonderen Schutzgebieten zu schützende Arten.

Die 10 häufigsten Gastvogelarten im Weserwatt waren im Untersuchungsjahr 2009/2010 die in Tab. 13 dargestellten Wasser- und Watvogelarten. Ungewöhnlich gegenüber den schon etwas länger zurückliegenden Untersuchungen der Vorjahre, die bei BIOCONSULT & BIOS (2009) zusammengestellt sind, erscheinen die hohen Zahlen bei Sanderling und Ringelgans. Dagegen traten Weißwangengans (Max.-zahl 42), Kiebitz (Max.-zahl 170), Großer Brachvogel (Max.-zahl 36) und Dunkler Wasserläufer (Max.-zahl 102) mit vergleichsweise geringen aktuellen Zahlen auf. Diese Unterschiede in den Rastzahlen zwischen den einzelnen Erfassungsjahren sind auf natürliche Fluktuationen zurückzuführen, die vielfältige Ursachen haben können. Die folgenden Arten sind jedoch im Durchschnitt der vergangenen Jahre als konstant mit hohen Zahlen (mehrere 100 bis über 1.000) auftretend einzustufen: Weißwangengans, Pfeifente, Krickente, Säbelschnäbler, Kiebitz, Alpenstrandläufer, Pfuhlschnepfe, Dunkler Wasserläufer und Sturmmöwe.

Tab. 13: Maximalzahlen der 10 häufigsten Gastvogelarten im Weserwatt 2009/ 2010.

Artname	Maximalzahl
Pfeifente	3.430
Säbelschnäbler	1.458
Krickente	785
Alpenstrandläufer	758
Sanderling	677
Lachmöwe	455
Ringelgans	445
Brandgans	401
Pfuhlschnepfe	373

Das Weserwatt wird von Gastvögeln auf dem Durchzug und während der Winterrast vor allem als Nahrungsfläche genutzt. Die spezielle und reichhaltige Wattfauna der Schlickwattflächen bietet besonders für seihende Arten wie Brandgans, Krickente und Säbelschnäbler eine ergiebige Nahrungsquelle. Eine besondere Bedeutung hat das Weserwatt wegen der guten Nahrungsverfügbarkeit als Mausergebiet, insbesondere für den Säbelschnäbler, aber auch für verschiedene Entenarten. Eine weitere wichtige Rolle spielt es als Schlafplatz bei Tideniedrigwasser für Enten- und Watvogelarten, wie Weißwangengans, Pfeifente, Großer Brachvogel und Kiebitz, die sich hier vor Beutegreifern sicher fühlen.

Insgesamt kamen im Untersuchungsjahr 2009/2010 6 Arten des Anh. I der EU-VSR im Weserwatt als Gastvögel vor: Weißwangengans, Löffler, Säbelschnäbler, Goldregenpfeifer, Pfuhlschnepfe und Flusseeeschwalbe.

Nutzung des Weserwatts durch den Säbelschnäbler

Die Verteilung der Gastvogelarten im Weserwatt zeigt für einige Arten bzw. Artengruppen typische Muster, die sich jedoch auch von Jahr zu Jahr ändern können. Eine solche Verteilung ist in Karte 5 für einige Arten(-gruppen) aus der aktuellen Erfassung dargestellt (verändert nach BIOCONSULT 2010b). Eine sehr auffällige Veränderung des Verteilungsmusters der nahrungssuchenden Vögel im Watt wird durch den täglichen Tiderhythmus hervorgerufen. Besonders deutlich ist dieses Verhalten beim Säbelschnäbler ausgeprägt.

Daher wird es im Folgenden kurz - auch stellvertretend für die anderen Arten – dargestellt. Für eine genauere Betrachtung wurde das Weserwatt nach der Nutzungsintensität durch die Säbelschnäbler in 5 Teilräume unterschiedlicher Größe in seinem Verlauf eingeteilt (s. Tab. 14 und Abb. 8, aus KÜFOG 2010c).

Tab. 14: Teilflächen des Weserwatts entsprechend ihrer Nutzung durch die Säbelschnäbler (Sb); s.a. Abb. 8. (aus KÜFOG 2010c)

Teilraum	Flächengröße (ha)	Mittlere Breite der Wattfläche (m)	Ungestörtheit	Nutzungsanteil Sb (%)
A	12,7	150	gering	5
B	21,3	290	mittel	25
C	65,6	440	groß	55
D	25,7	260	groß	10
E	45,8	180	groß	5

Nach den Untersuchungen von BIOCONSULT (2009c) und den Beobachtungen der KÜFOG (s. KÜFOG 2010c) steht dem überwiegenden Anteil der Säbelschnäbler im Weserwatt ein Zeitfenster von 2,5 Stunden vor bis 3 Stunden nach Tideniedrigwasser, also insgesamt 5,5 Stunden pro Nie-

drigwasserphase, für die Nahrungsaufnahme zur Verfügung. Eine optimale Ausnutzung dieses vordefinierten Zeitraumes ist die Voraussetzung für die Existenz des bestehenden Mausergebietes in der Wesermündung.

Unmittelbar nach dem Trockenfallen der ersten Flächen im Weserwatt suchen die Säbelschnäbler diese Nahrungsgründe, ausgehend von ihrem Hochwasserrastplatz (HWR) im Blexer Außendeich, auf. Dabei bevorzugen sie als erstes Anflugziel möglichst nahrungsreiche Wattflächen, d.h. Teilraum B. Etwa 2/3 des gesamten Mauserbestandes fliegt zuerst diesen nur etwa 1,4 km vom HWR entfernten Teilraum an; nur ein kleiner Teil, etwa 5%, beginnt noch weiter nördlich in den weniger attraktiven Flächen des Teilraumes A mit der Nahrungssuche (s. Abb. 8). Ungefähr 25% der Säbelschnäbler fliegen direkt in die weitläufigen Flächen des Teilraumes C, müssen dafür aber länger auf dem HWR verweilen, da im Teilraum C die Wattflächen erst später trocken fallen als in Teilraum B. Auch die Vögel, die zunächst Teilraum B aufgesucht haben, folgen später den trocken fallenden Wattflächen in den Teilraum C. Spätestens mit auflaufendem Wasser etwa 1 bis 2 Stunden nach Tideniedrigwasser ist der Großteil der Säbelschnäbler in Teilraum C versammelt, wo sie weitläufig verteilt Nahrung aufnehmen. Daher ist der gesamte Nutzungsanteil für diesen Teilraum auch sehr groß (55%). Bei weiter auflaufendem Wasser kehren die meisten Säbelschnäbler (etwa 85%) wieder auf ihren HWR im Blexer Außendeich zurück. Dafür müssen sie eine Strecke von etwa 2,7 km zurücklegen (s. Abb. 8). Nur ein kleiner Anteil mit noch andauerndem Nahrungsbedarf wandert vor dem auflaufenden Wasser noch weiter weseraufwärts in Teilraum D oder sogar zu den über 4 km entfernten Wattflächen vor dem Neuen Pfand und der Tegeler Plate. Dieser Anteil ist jedoch mit etwa 5% gering. Gründe hierfür sind die große Entfernung zum HWR (ca. 7 km) und die aufgrund ihres geringeren Schlickwattanteils weniger für Säbelschnäbler geeigneten Nahrungsflächen. Die Rastzahlen von Säbelschnäblern in den Überschwemmungsbereichen der Kleinensielener Plate und des Tidepolders sind aufgrund der kurzfristigen Entwicklung noch nicht vollständig verwertbar, so dass sie in Abb. 8, die als eine Prinzipskizze der Wanderungsstrecke des Säbelschnäblers zwischen den **derzeit wesentlichen Funktionsräumen** im Weserwatt zu verstehen ist, nicht dargestellt sind.

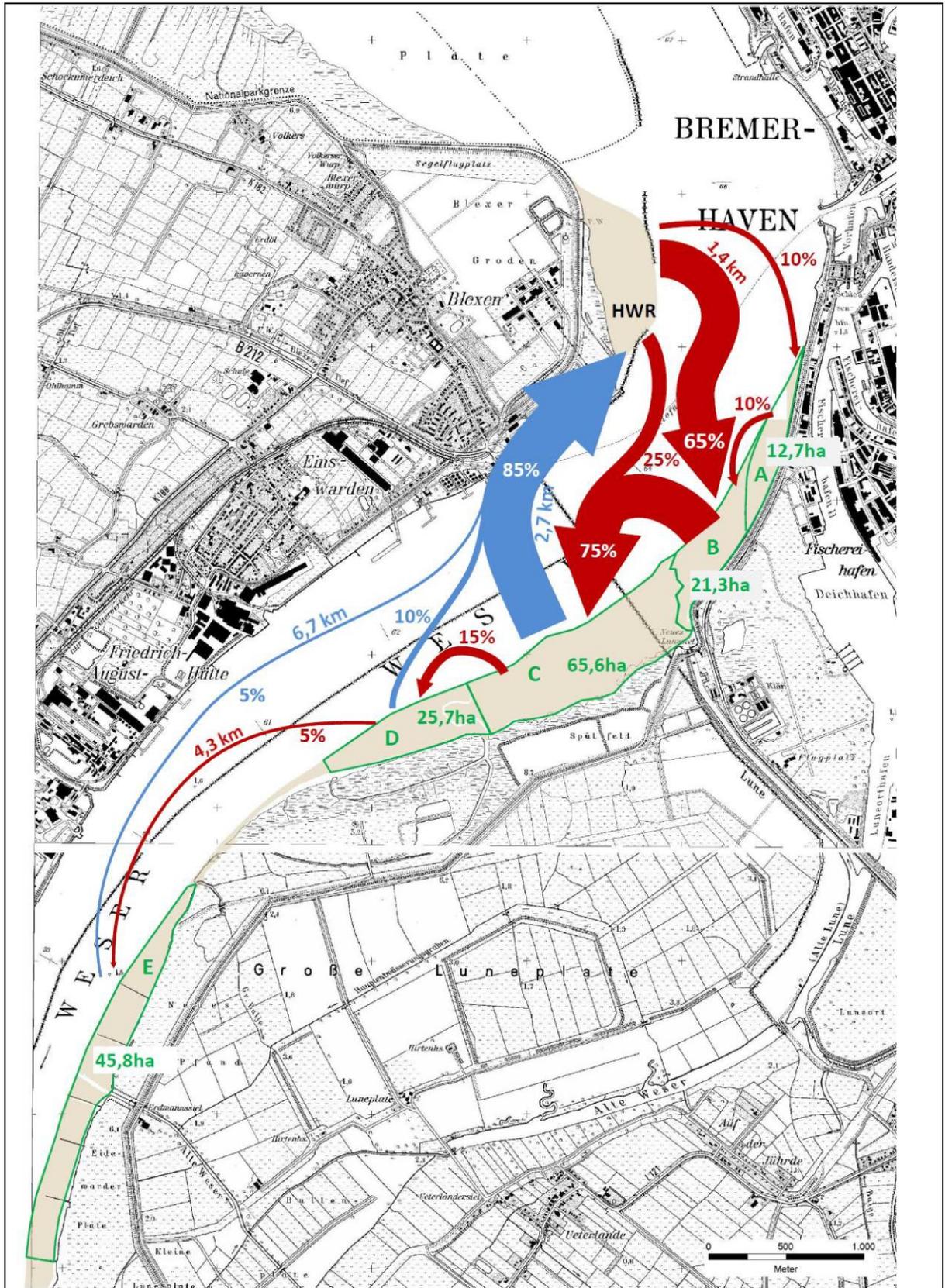


Abb. 8: Wanderungstrecke der Säbelschnäbler während der Nahrungssuche im Verlauf einer Niedrigwasserphase. (aus KÜFOG 2010c)

In der Nähe der Ortschaft Kleinensiel, auf der linken Weserseite ca. 8 km südlich des Weserwatts, wird eine Kompensationsfläche auf der Kleinensiel Plate von Säbelschnäblern als Nahrungs- und Brutplatz genutzt. Im Herbst 2010 wurden hier erstmals große Zahlen (bis zu 500) Nahrung suchender Säbelschnäbler beobachtet. Im Rahmen vertiefter Untersuchungen wurde dann festgestellt, dass trotz der relativ großen Entfernung eine Beziehung der auf der Kleinensiel Plate rastenden Tiere zum HWR bei Blexen und zu den Nahrungsflächen des Weserwatts zu bestehen scheint (KÜFOG 2010d).

Blexer Außendeich

Auf dem Hochwasserrastplatz der Wattflächen am Gleitufer des Blexer Außendeichs ruhen die Vögel während der Hochwasserphase, während der sie keine Nahrung aufnehmen können. Ein besonderer Vorteil des Mausegebietes im Wesermündungsgebiet für die Säbelschnäbler ist die große Nähe zwischen den Nahrungsflächen und dem Hochwasserrastplatz, wodurch sie wenig Energie bei der täglichen Wanderung zwischen den Flächen verlieren.

Auf dem Hochwasserrastplatz im Blexer Außendeich und den angrenzenden Wattflächen war im Jahr 1999 die Graugans mit einem Maximum von über 2.800 Tieren die beherrschende Entenvogelart. Unter den Watvögeln dominierten Säbelschnäbler (Max.-zahl 2.160), Pfuhlschnepfe (Max.-zahl 980) und Großer Brachvogel (Max.-zahl 860). Von den Möwen waren Lach- (Max.-zahl 850) und Sturmmöwe (Max.-zahl 730) etwa gleich zahlreich vertreten. Die genannten Zahlen sind aufgrund ihrer mangelnden Aktualität nur als Hinweis auf die Bedeutung des Blexer Außengrodens als Hochwasserrastplatz zu verstehen. Die Hochwasserrastplatzfunktion verlagert sich aktuell offenbar aufgrund von Sedimentationsvorgängen und Ausbreitung des Schilfröhrichts vom Ufer weg halbinselartig in Richtung Fahrrinne. Der Säbelschnäbler sucht den Hochwasserrastplatz noch immer in den großen Zahlen der Mausepopulation der Wesermündung auf, jedoch nicht mehr so regelmäßig wie in früheren Jahren. Offenbar hat er Alternativplätze im näheren Verlauf der Butjadinger Küste, z.B. vor Tettens.

Die BAW (2006b) prognostiziert, dass es infolge der **Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung** zu einem Anstieg des Tidehochwassers und einen Absink des Tideniedrigwassers im Bereich von Bremerhaven kommen kann. Die daraus resultierenden Zugewinne an Eulitoral und die Verluste an Sublitoral werden aufgrund der großen Ausdehnung der Außenweser für nahrungssuchende Gastvögel aus den Deichvorländern in der Bilanz ohne große Bedeutung sein, bzw. sich ausgleichen (GFL, BIOCONSULT & KÜFOG, 2006b). Die in den Außendeichsbereichen liegenden Hochwasserrastplätze (s.o.), die von Watvögeln (v.a. Austernfischer, Großer Brachvogel, Alpenstrandläufer) genutzt werden, werden in ihrer Funktion für Gastvögel voraussichtlich nicht durch die prognostizierte Zunahme der Überflutungen (s. BAW 2006b) eingeschränkt (GFL, BIOCONSULT & KÜFOG, 2006b).

Die Veränderung des Tidehubs, die Veränderung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeit und die Stromlaufverlagerung können zu einer Verschiebung der Vegetationszonen führen (s.a. Kap. 3.1.1). Dies wirkt sich jedoch voraussichtlich nicht auf den oben dargestellten Bestand der Gastvögel aus.

Die prognostizierte Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten (s. BAW 2006b) kann eine Verschiebung von Fanggründen oder Behinderung bei der Jagd v.a. für tauchende Arten (z.B. Kormoran, Gänse und Enten) durch Vergrämung empfindlicher Fischarten zur Folge haben. GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006b) gehen jedoch nicht von wesentlichen Auswirkungen auf die Fischfauna in Folge der Veränderung der Strömungsgeschwindigkeiten aus und rechnen somit auch nicht mit weitreichenden Verschiebungen der Fanggründe betroffener fischfressender Gastvogelarten. Wie auch in Kap. 4.8.1.5 näher dargelegt, werden für den Untersuchungsraum OTB hinsichtlich der Fischfauna keine relevanten Unterschiede zwischen den Varianten mit und ohne WAP veranschlagt.

In Folge der o.g. veränderten Strömungsverhältnisse kann es zu Sedimentationsprozessen in den Seitenräumen kommen. Dies kann zu Auflandungen oder Verschlickungen führen, die potentiell Veränderungen der Qualität und Ausdehnung von Rast- und Nahrungsgebieten für Gastvögel zur Folge haben. Vorhandene Rast- und Nahrungsgebiete können durch Verschlickung in ihrer Qualität so verändert werden, so dass es zu Nutzungsaufgabe oder Veränderungen von Art und Anzahl der bisher vorhandenen Gastvögel kommen kann. Die BAW (2006) geht von mäßigen lokalen Änderungen aus, die das großräumige Sedimenttransportregime nicht nennenswert beeinflussen. GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006b) gehen bei geringen Auflandungsprozessen nicht von einer Veränderung der Wertstufe für Gastvögel aus.

Variante ohne WAP

Da durch die geplante Fahrrinnenanpassung keine Veränderungen des Bestandes der Gastvögel prognostiziert werden, unterscheidet sich der Bestand bei beiden Varianten nicht voneinander.

4.2.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Rechte Weserseite

Die von BIOCONSULT (2010b) ermittelten Gastvogelaufkommen werden im Folgenden anhand ihrer Maximalzahlen nach den Kriterienwerten von BURDORF et al. (1997) und WAHL et al. (2007) bewertet.

Entsprechend der Angaben über die Bedeutung der im Weserwatt rastenden Wasser- und Watvögel in Tab. 15 ist das Weserwatt südlich von Bremerhaven von internationaler Bedeutung als Gastvogellebensraum. Wertgebende Art ist der Säbelschnäbler, der hier mit großer Stetigkeit seit fast 20 Jahren mit Rastzahlen zwischen mehreren Hundert bis zu fast 4.000 Tieren auftritt und jedes Jahr den Kriterienwert für die internationale Bedeutung erreichte (s. BIOCONSULT & BIOS 2009, KÜFOG 2006a). Neben den genannten Arten waren in den vergangenen Jahren auch Weißwangengans und Kiebitz mit Zahlen von internationaler bzw. nationaler Bedeutung vertreten. Die in Tab. 15 bereits genannten Arten Pfuhlschnepfe und Dunkler Wasserläufer erreichten in früheren Jahren zeitweise landesweite bzw. nationale Bedeutung.

Tab. 15: Bedeutende Gastvogelarten entsprechend ihrer Maximalzahlen in der Erfassungszeit 2009/2010.

Bedeutung 2009/2010	Bedeutende Arten	Erreichte Maximalzahl	Kriterien- wert	
international	Säbelschnäbler	1.458	730	
national	Pfeifente	3.430	2.000	
	Krickente	785	400	
	Sanderling	677	150	
	landesweit	Ringelgans	445	400
landesweit	Schellente	14	10	
	Dunkler Wasserläufer	102	65	
	regional	Graugans	185	170
	Spießente	26	25	
	Löffelente	23	20	
	Sandregenpfeifer	70	50	
	Pfuhlschnepfe	373	350	
lokal	Saatgans	90	75	
	Brandgans	401	220	
	Rotschenkel	55	50	
	Lachmöwe	455	410	

Linke Weserseite

Der Hochwasserrastplatz am Blexer Außendeich hat aufgrund der großen Säbelschnäblerzahlen immer noch internationale Bedeutung als Gastvogellebensraum. Die angrenzenden Flächen des Wasser- und Watvogelzählgebietes Langlütjen – Blexen haben nach Angaben der Staatlichen Vogelschutzwarte regionale Bedeutung als Gastvogellebensraum (NLWKN 2012). Wertgebende Arten dafür sind Graugans, Grünschenkel und Sturmmöwe.

Gesamtraum

Einen besonderen Wert hat das Weserwatt als Mauserplatz für den Säbelschnäbler. Aufgrund der hier vorkommenden Rastzahlen ist das Gebiet nach dem Jadebusen und dem Dollart das dritt wichtigste Rastgebiet für den Säbelschnäbler in Deutschland während seiner Mauserzeit und dem anschließenden Zug in seine Überwinterungsgebiete in Westafrika (HÖTKER mdl.). Der besondere Wert des gesamten Mausergebietes liegt in der unmittelbaren Nähe von Nahrungsflächen in den Wattflächen am rechten Weserufer und dem Hochwasserrastplatz am linken Weserufer beim Mündungsknick bei Kronos Titan. Eine solche Situation der kurzen Wege ist für die Energiebilanz ziehender Vogelarten äußerst günstig und macht Rastgebiete für sie attraktiv.

Aufgrund der internationalen Bedeutung der Außendeichsflächen für den Säbelschnäbler sowie der regionalen bis nationalen Bedeutung für weitere Gastvogelarten (s. Tab. 15) hat der Untersu-

chungsraum gemäß Handlungsanleitung für **Gastvögel eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung.**

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes unterscheidet sich bei Betrachtung der Variante ohne WAP nicht, da sich auch die Bestandssituation (s. Kap. 4.2.1) nicht unterscheidet.

4.3 Seehund (*Phoca vitulina*)

4.3.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Seehunde kommen sowohl zum Ruhen als auch zur Jungenaufzucht regelmäßig im Weserästuar vor. Zwischen Frühjahr und Herbst nutzen sie die bei Niedrigwasser trockenfallenden Sandbänke der Außenweser als Rast- und Ruheplätze. Bis Ende August können auch Muttertiere mit ihren Jungen auf den Ruheplätzen beobachtet werden.

Die Unterweser wird von der Art zuweilen bis in den Hafensbereich von Bremen hinein als Nahrungshabitat genutzt. Im gesamten Unterweserverlauf werden regelmäßig Einzeltiere beobachtet.

Im ausgehenden 19. Jahrhundert soll der Seehundbestand in der Nordsee fast 40.000 Tiere umfasst haben (HEERS 1988). Durch Schadstoffbelastung, Störungen und vor allem die Jagd hat dieser Bestand in allen drei Ländern drastisch abgenommen. Bis zur Einstellung der Jagd ging der Bestand des Wattenmeeres auf weniger als 4.000 Tiere zurück; in Niedersachsen wurden nur noch etwa 1.000 Seehunde gezählt (HEERS 1988). Ab 1983 stieg dann die Anzahl an kartierten Tieren wieder stetig an, so dass 1987 wieder 8.500 Seehunde im Wattenmeer gezählt werden konnten (HEERS 1988), 2.400 davon in Niedersachsen/Hamburg (TRAUT 1997). Seit der kontinuierlichen Zunahme der Population gab es zwei schwere Einbrüche in der Entwicklung: 1988 und 2002 verursachte die so genannte „Seehundstaupe“ (ausgelöst durch den „Phocine Distemper Virus“ / PDV) einen drastischen Rückgang des Seehundbestandes im europäischen Wattenmeer. Nach beiden Staupe-Epidemien erholte sich der Seehundbestand aufgrund einer erhöhten Reproduktionsrate und geringerer Jungtiersterblichkeit sehr schnell wieder. Nach dem ersten Bestandseinbruch dauerte es lediglich fünf Jahre bis die vorherige Bestandsgröße wiederhergestellt war. Auch nach der Epidemie im Jahr 2002 erholt sich der Bestand kontinuierlich. Die Zählflüge des Jahres 2013 ergaben, einen Bestand von 8.082 Tieren im niedersächsischen und hamburgischen Wattenmeer (LAVES; http://www.laves.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=20136&article_id=73866&psmand=23; Zugriff Februar 2014).

In Abb. 9 sind die Ergebnisse des 2012 durchgeführten Zählfluges (NATIONALPARKVERWALTUNG NIEDERSÄCHSISCHES WATTENMEER, Stand Februar 2014) sowie die für den Untersuchungsraum relevanten regelmäßig aufgesuchten Liegeplätze der Seehunde dargestellt.

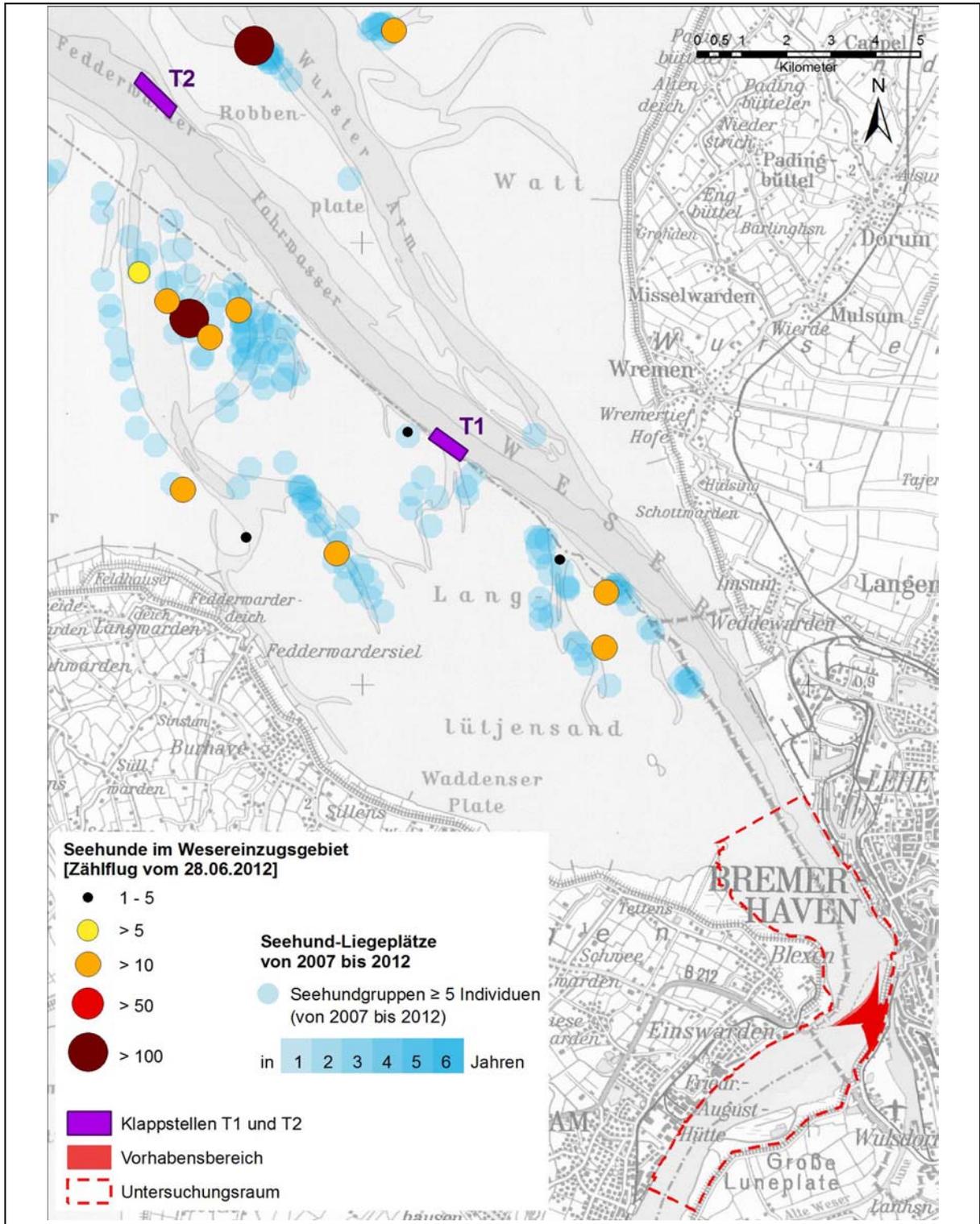


Abb. 9: Seehunde im Wesereinzugsgebiet 2012 und seit 2007 regelmäßig aufgesuchte Liegeplätze (Quelle: NATIOPARKVERWALTUNG NIEDERSÄCHSISCHES WATTENMEER, Stand Februar 2014)

Die Verteilung von Seehund-Liegeplätzen in der Umgebung des Vorhabens zeigt, dass sich die Seehunde auf der Wattkante nordwestlich des Vorhabensgebietes außerhalb des Untersuchungsraumes in einem Abstand von ca. 7.500 m zum Vorhabensbereich aufhalten. Weitaus bedeutendere Liegeplätze des Wesereinzugsgebietes befinden sich weiter nördlich z.B. auf der Tegeler Plate, im Bereich der Kaiserbalje und am Priel östlich von Mellum (Bollensiel).

Der Seehund gilt in Niedersachsen als potenziell gefährdet (Rote Liste 4, HECKENROTH 1993), im deutschen Wattenmeer- und Nordseebereich gilt er als gefährdet (Rote Liste 3; BENKE & HEIDEMANN 1995), nach der Roten Liste „of Marine Mammals of the Wadden Sea“ wird sein Gefährdungsgrad als „critical“ (entspricht Rote Liste 3) eingestuft (TOUGAARD et al. 1996). Die Art ist im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführt und gehört zu den besonders geschützten Arten nach BArtSchV.

Die geplante Weseranpassung wirkt sich nicht auf die Seehundbestände aus. Dies gilt umso mehr für den Untersuchungsraum des OTB, da die Seehundliegeplätze (siehe Abb. 9) weit außerhalb des Untersuchungsraums liegen.

Variante ohne WAP

Es gibt keine Abweichungen zwischen dem Bestand der Seehunde bei beiden Varianten.

4.3.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Der Seehund nutzt den Untersuchungsraum nur ausnahmsweise und tritt hier auch saisonal nicht regelmäßig auf. Aufgrund des Verteilungsmusters des Seehunds im Weserästuar und des großen Abstandes der Ruheplätze der Art vom Untersuchungsraum, hat der Untersuchungsraum offensichtlich keine Habitatfunktion für die Art. Daher liegt im Untersuchungsraum **eine Funktionsausprägung von allgemeiner Bedeutung für den Seehund** vor.

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes bei Betrachtung der Variante ohne WAP führt zu keinem abweichenden Ergebnis.

4.4 Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*)

4.4.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Der Haupt-Lebensraum der Kegelrobbe liegt deutlich außerhalb des Betrachtungsraumes. Die Art tritt höchsten sporadisch und zufällig als Nahrungsgast in der Außenweser auf.



Abb. 10: Ergebnis der Flugzählungen zur Erfassung der Kegelrobben im Wattenmeer von 2005 bis 2010 (Summendarstellung); Quelle: <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/nds/natur-und-wissen/tiere/kegelrobbe>

Die Kegelrobbe war bereits um 1500 im Wattenmeer ausgestorben und hat erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Wattenmeer wiederbesiedelt (REIJNDERS et al. 2009). Im gesamten Wattenmeer wurden 2009 insgesamt 2.756 Kegelrobben festgestellt, 200 davon im niedersächsischen Teil des Wattenmeeres (TSEG 2009, NLPV 2009).

In Abb. 10 sind die Ergebnisse der Kegelrobbenzählungen summarisch seit 2005 dargestellt, in Abb. 11 die Kegelrobben-Liegeplätze im April 2013. Aktuell nehmen die Bestände der Art zu, ein Schwerpunkt liegt im niedersächsischen Wattenmeer zwischen Borkum und Baltrum.



Abb. 11: Ergebnis der Flugzählung zur Erfassung der Kegelrobben im Wattenmeer (April 2013); Quelle: <http://www.nationalpark-wattenmeer.de/nds/natur-und-wissen/tiere/kegelrobben>

Variante ohne WAP

Es gibt keine Abweichungen zwischen dem Bestand der Kegelrobben bei beiden Varianten. Dies gilt umso mehr für den Untersuchungsraum des OTB, da die Kegelrobben-Liegeplätze (siehe Abb. 11) weit außerhalb des Untersuchungsraums liegen.

4.4.2 Bewertung des Bestandes

Varianten mit und ohne WAP

Aufgrund der dargestellten Verbreitungsschwerpunkte und Raumnutzung ist davon auszugehen, dass der Untersuchungsraum keine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung für die Kegelrobben aufweist. Auswirkungen auf diese Art werden daher im Folgenden nicht mehr behandelt.

4.5 Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

4.5.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Der Schweinswal tritt saisonal im Untersuchungsraum auf und nutzt diesen hauptsächlich zur Nahrungssuche (s.a. KÜFOG 2010b). Die Art wird seit einigen Jahren deutlich zunehmend in der Außen- und Unterweser beobachtet. Dies wird auf eine tatsächliche Zunahme der Zahl von in das Ästuar schwimmenden Tieren zurückgeführt. Eine Rolle spielt aber vermutlich auch die Sensibilisierung der Bevölkerung, die vermehrt Beobachtungen meldet.

Nach der Roten Liste der marinen Säugetierarten (BENKE & HEIDEMANN 1995) hat der Schweinswal im Küstenbereich westlich der Elbe den Status 1, „vom Aussterben bedroht“. Auch TOUGAARD et al. (1996) stufen die Art als „critical“ ein. Schweinswale gehören zu den besonders geschützten Arten nach BArtSchV. Die Art ist in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt.

Die im Untersuchungsraum vorkommenden Schweinswale gehören zur Population des Nordatlantiks. Die in der nachfolgenden Abb. 13 dargestellten in der Tideweser gesichteten Schweinswale haben ihr Verbreitungsgebiet in der zentralen und südlichen Nordsee.

Die zur Verfügung stehenden Daten und Unterlagen sowie die Kenntnisse über die Nutzung der vorliegenden Habitatstrukturen lassen noch kein abschließendes Urteil über die Bedeutung der Weser als Lebensraum für Schweinswale zu. In der Unter- und Außenweser wurden im Jahr 2011 ca. 30 Schweinswale beobachtet, wobei die meisten Sichtungen aus den Monaten April, Mai und Juni gemeldet wurden (s. Abb. 12; Quelle: <http://www.weserwale.de>; Stand 06.02.2012). Im Frühjahr 2012 gingen bei der Gesellschaft zur Rettung der Delphine für die Weser 64 Meldungen ein, darunter vier Totfunde. Bei den „Lebend“-Meldungen wurden insgesamt 117 Schweinswale gesehen (Mehrfachsichtungen sind dabei möglich). Somit ist dies die höchste Anzahl von Schweinswal-Sichtungen seit Beginn der Datensammlung in 2007 (<http://www.delphinschutz.org>; Zugriff 14.02.2014).

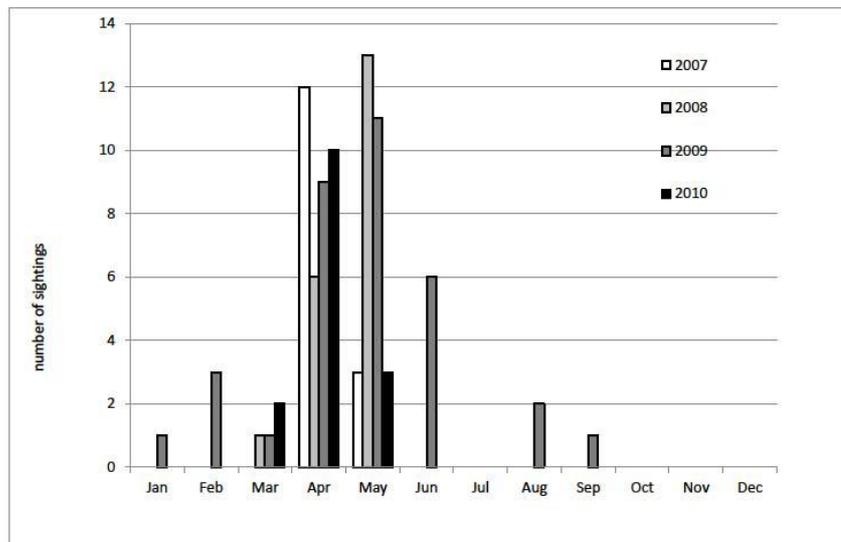


Abb. 12: Beobachtungen von Schweinswalen in der Wesermündung von 2007 bis 2010; Quelle: Gesellschaft zur Rettung der Delphine (http://www.delphinschutz.org/informationsmaterial/schutzprojekt-schweinswale/berichte/Projektbericht_Weserwale_2010.pdf; Zugriff 24.02.2014)

Die Beobachtungen zeigen, dass die Unter- und Außenweser zunehmend vom Schweinswal genutzt werden. Die Ästuare der Nordsee gehören zwar nicht zum Hauptverbreitungsgebiet der Schweinswale, werden von diesen jedoch nicht gemieden. Der Zeitpunkt der Sichtungen lässt vermuten, dass die Tiere den in den Flussläufen aufsteigenden Wanderfischen folgen und somit diese Areale zur Nahrungsaufnahme aufsuchen. Aus dem gelegentlichen Auftreten von Jungtieren lässt sich ableiten, dass der Raum die für die Jungenaufzucht benötigten Flachwasserbereiche aufweist und eine gewisse Funktion als Aufzuchtgebiet für die Art haben kann.

Abb. 13 zeigt die Schweinswalsichtungen und Totfunde aus den Jahren 2012 und 2013. Eine Konzentration der Sichtungen gibt es im Bereich zwischen Blexer Bogen und Nordenham sowie in der Umgebung von Brake. Da die Nachweise jedoch nicht systematisch erfolgen, sondern Zufallsbeobachtungen z.B. von der Fähre Bremerhaven - Nordenham aus darstellen, gibt dieses Bild möglicherweise nur die Verteilung der Beobachtungen und nicht die tatsächlichen Vorkommen wieder.

Die meisten Beobachtungen (62 %) betreffen Einzeltiere, ca. 27 % der Beobachtungen 2 Tiere. Nur selten werden größere Gruppen von bis zu 8 Schweinswalen gesichtet (WENGER 2010).

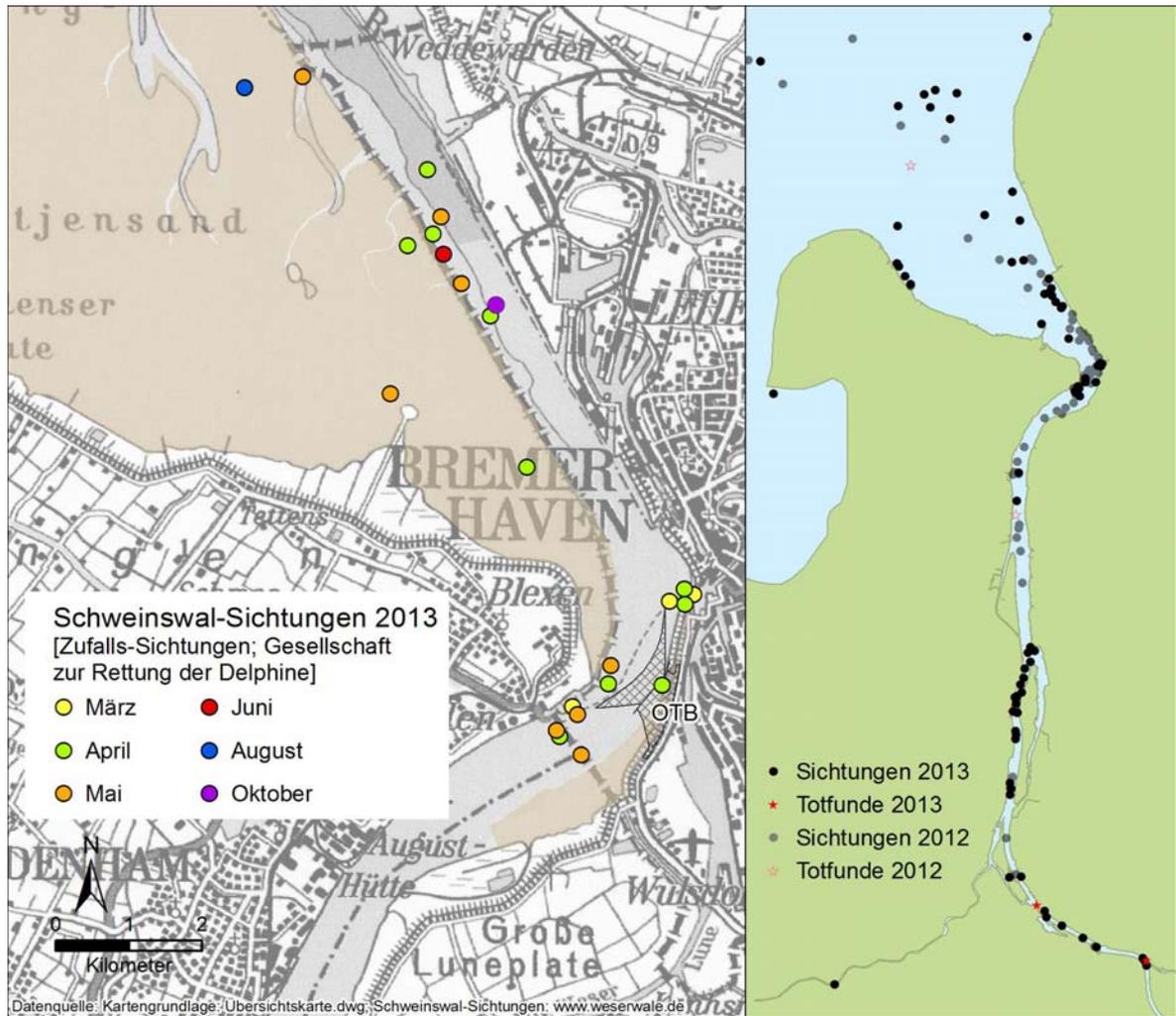


Abb. 13: Schweinswalsichtungen und Totfunde von 2012 und 2013;

Quelle: <http://www.delphinschutz.org/projekte/schweinswale/schweinswal-sichtungen>; Zugriff 21.02.2014

Die geplante Weseranpassung wirkt sich nicht auf die Schweinswalbestände aus. Dies gilt umso mehr für den Untersuchungsraum des OTB, da das Vorkommen der Schweinswale sich im Wesentlichen auf das äußere Weserästuar im Bereich der Sände und Platen beschränkt. Des Weiteren zählt der Untersuchungsraum nicht zum Hauptverbreitungsgebiet und wird nur potentiell als Nahrungshabitat genutzt (s.a. GFL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006a).

Variante ohne WAP

Es gibt keine Abweichungen zwischen dem Bestand der Schweinswale bei beiden Varianten.

4.5.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Bedeutung des Untersuchungsraums für den Schweinswal ist schwer abzuschätzen, auch Aussagen zur voraussichtlichen Entwicklung dieser Bedeutung sind schwierig. Sicher ist zurzeit jedoch, dass in der Unter- und Außenweser nur ein sehr kleiner Bestandteil der Nordsee-Population der Art saisonal auftritt - dies aber regelmäßig tut - und die Schweinswalsichtungen zunehmen. Daher hat der Untersuchungsraum eine gewisse Habitatfunktion für die Art.

Vor dem Hintergrund der allgemein hohen Gefährdung der Art wird dem Untersuchungsraum für den Schweinswal - trotz des geringen Populationsanteils, der hier auftritt, aber aufgrund der regelmäßigen Nutzung des Untersuchungsraums - eine **Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung** zugeordnet.

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes bei Betrachtung der Variante ohne WAP führt zu keiner abweichenden Bewertung.

4.6 Fledermäuse

4.6.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Der Wasserkörper der Weser kann grundsätzlich von Arten wie der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*; Rote Liste V; Anhang IV der FFH-Richtlinie) und der Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*; Rote Liste 2, Anhang IV und II der FFH-Richtlinie) als Jagdgebiet genutzt werden. Unter normalen Witterungsbedingungen sind Vorkommen der flugstärkeren und raumgreifender jagenden Teichfledermaus allerdings sehr viel wahrscheinlicher (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

In Abhängigkeit von den vorhandenen Randstrukturen können die Außendeichsflächen aber auch von anderen Arten wie Abendsegler, Breitflügel- und Rauhhautfledermaus als Jagdgebiet genutzt werden. Voraussetzung sind Strukturen wie Weidengebüsche oder Erlengehölze, die als Leitstrukturen genutzt werden können und (zumindest punktuell) windgeschützte Bereiche bieten.

Im Betrachtungsraum potenziell anzutreffende Arten können aus den Untersuchungen aus dem benachbarten, binnendeichs gelegenen Bereich um den Flughafen Luneort sowie der westlich angrenzenden Lune und den Teichen auf der östlichen Luneplate abgeleitet werden (KÜFOG 2013b). Insgesamt wurden bei den Untersuchungen sieben Fledermausarten sicher nachgewiesen. Die häufigsten Kontakte erfolgten durch Abendsegler, Breitflügel- und Rauhhautfledermaus sowie Teichfledermaus. Weitere Arten waren Zweifarb-, Zwerg- und Wasserfledermaus.

Der Bereich des geplanten Terminals ist für jagende Fledermäuse nicht attraktiv. Es handelt sich im Wesentlichen um Watt- und Wasserflächen in einem brackigen Flussabschnitt. Höhere Vegetation fehlt und die Besiedlung des Watts und des Wasserbereiches (Makrozoobenthos) lässt nicht darauf schließen, dass sich in dem Bereich zahlreiche Insekten, die als Nahrung für Fledermäuse dienen könnten, entwickeln.

Die an größere Wasserflächen gebundenen Arten Teich- und Wasserfledermaus bejagen bevorzugt langsam fließende oder stehende Gewässer bzw. windstille Uferbereiche. Beutetiere werden dabei im Flug gefangen oder von der Wasseroberfläche abgelesen (NLWKN 2009, 2010). Die Weser bietet zwar ausreichend Wasserfläche, allerdings verhindert das Strömungsgeschehen die Ansammlung von Insekten auf der Wasseroberfläche, die als Nahrungsgrundlage dienen könnten. Ebenso limitieren die vorherrschenden Windgeschwindigkeiten die Nutzung des Raumes durch fliegende Insekten. Das LANU bezeichnet zudem Gewässer mit einem Salzgehalt von mehr als 0,1 % als uninteressant als Jagdgebiet für Fledermäuse (LANU 2008).

Die Einswarder Plate auf Höhe der geplanten Ersatzreedee wird dominiert von einem großen zusammenhängenden Röhrichtbestand ohne Gehölzstrukturen. Damit fehlen windgeschützte Bereiche und Elemente, die als Leitstrukturen fungieren könnten. Daher wird auch hier davon ausgegangen, dass die Flächen wenig attraktiv als Jagdgebiet sind (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014). Ähnliche Beobachtungen wurden auch bei o.g. Untersuchungen gemacht (KÜFOG 2013b). Demnach wurden in den flächigen Röhrichtvorkommen im Bereich des Flugplatzes Luneort nur wenige Fledermauskontakte registriert (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

Transferflüge über die Weser hinweg sind aufgrund fehlender Untersuchungen nicht dokumentiert, allerdings (auch bei der aktuellen Lichtverschmutzung im Gebiet) nicht unwahrscheinlich (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

Die Fahrrinnenanpassung wirkt sich nicht auf die Fledermausvorkommen aus.

Variante ohne WAP

Bezüglich der beschriebenen Fledermausvorkommen gibt es keine Abweichungen zwischen den zwei betrachteten Varianten.

4.6.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Aufgrund der nicht vorhandenen Randstrukturen (Gebüsche u./o. Gehölzbestände) im Außenbereich kann davon ausgegangen, dass der Untersuchungsraum keine Bedeutung für Fledermausarten als Nahrungshabitat hat (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

Bereiche mit besonderer Bedeutung als Fledermaus-Jagdgebiet finden sich allerdings auf den binnendeichs gelegenen Flächen: zum einen die naturnahen Wasserflächen und Uferbereiche des Hafens (hohe Bedeutung), zum anderen die Flächen entlang der Lune und des Dreiecksteichs (sehr hohe Bedeutung) (KÜFOG 2013b).

Die Umsetzung der Weseranpassung hat keine Auswirkungen auf die Bedeutung der binnendeichs gelegenen Jagdgebiete. Auswirkungen auf die Eignung der Weser als Jagdgebiet (Aufwertung) sind ebenfalls ausgeschlossen.

Variante ohne WAP

Die Bedeutung der betrachteten Gebiete für Fledermäuse ohne Weseranpassung unterscheidet sich nicht von der, die die Gebiete bei Durchführung der Weseranpassung aufweisen.

4.7 Makrozoobenthos

Die Zusammensetzung der Makrozoobenthosfauna im Weserästuar wird wesentlich durch den Salzgehaltsgradienten bestimmt. Differenziert werden in der Weser der limnische (km 0-45), oligohaline (km 45-65), mesohaline (km 65 – 80), polyhaline (km 80 – 115) und marine Bereich (> km 115) (vgl. Kap. 6.1.1). Der Betrachtungsraum liegt somit im Übergangsbereich vom Oligozum Mesohalimum; auf diesen Bereich wird nachfolgend fokussiert. Innerhalb der Salinitätszonen lassen sich entlang des vertikalen Tiefengradienten folgende Teilbereiche differenzieren:

- Sublitoral (unterhalb MTnw),
- Eulitoral (MTnw bis MThw; Wattflächen),
- Supralitoral (Spritzwasserbereich oberhalb MThw),
- direkt mit der Weser verbundene Vorlandgewässer (UW: Flachwasserzonen, AW: zusätzl. Gräben, Senken unter Tideeinfluss).

Für die nachfolgende Betrachtung wird die Differenzierung auf Sub- und Eulitoral beschränkt.

Artenspektrum

Das Makrozoobenthos des Betrachtungsraumes weist auf Grundlage der in Kap. 2.3 aufgeführten Daten und Veröffentlichungen ein Artenspektrum von insgesamt 66 Arten/Taxa auf. Tab. 16 zeigt das Gesamtartenspektrum, aufgeschlüsselt nach der Herkunft der Nachweise. Unter den 66 Taxa finden sich 11 Neozoa und 20 Brackwasserarten. Einen Gefährdungsstatus weisen die nachgewiesenen Arten nach aktueller Roter Liste (RACHOR et al. in Druck) nicht auf. Mit dem Oligocheat *Tubificoides heterochaetus* steht eine Art auf der Vorwarnliste. Berücksichtigt man die älteren Roten Listen von RACHOR (1998) bzw. RACHOR et al. (1995) waren 3 Arten als gefährdet eingestuft, drei weitere Arten wiesen einen geringeren Gefährdungsstatus auf. Arten die im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt werden, wurden im Rahmen der Untersuchungen nicht nachgewiesen. 21 der 66 erfassten Taxa werden in der historischen Referenzartenliste geführt (CLAUS ET AL. 1993, 1994). Sämtliche Taxa aus der Gruppe der Arachnida und der Insecta, in Summe 8 Taxa, wurden nur im Prielsystem der Einswarderplate nachgewiesen (KÜFOG 2002).

Tab. 16: Makrozoobenthos - Artenliste des Betrachtungsraumes, Rote Liste Status (RL) nach RACHOR ET AL. (in Druck), V: Vorwarnliste, G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, D: Datenlage unzureichend; Sup: Supralitoral, Sub: Sublitoral. N/B: N = Neozoa, B = Brackwasserart.

Gruppe	Art	N/B	RL	KÜFOG 2002	KÜFOG 2005d *	KÜFOG 2005e	KÜFOG 2006b	KÜFOG 2005f	BFG 2010	BIOCONSULT 2011a		KÜFOG 2013	
				Eu/ Sub	Sub	Sub	Sub	Eu	Sub	Eu	Sub	Eu/ Sub	
Arachnida	<i>Arachnida spp.</i>			X									
Bivalvia	<i>Crassostrea gigas</i>	N										X	
	<i>Ensis directus</i>	N										X	
	<i>Macoma balthica</i>						X	X		X	X	X	
	<i>Mya arenaria</i>	N										X	
	<i>Mytilus edulis</i>											X	
Bryozoa	<i>Electra crustulenta</i>	B				X					X	X	
	<i>Electra pilosa</i>					X							
	<i>Electra spp.</i>										X		
Crustacea	Balanidae sp.											X	
	<i>Balanus improvisus</i>	N/B				X					X	X	
	<i>Bathyporeia elegans</i>								X				
	<i>Bathyporeia pelagica</i>					X	X						
	<i>Bathyporeia pilosa</i>	B				X			X			X	
	<i>Bathyporeia sp.</i>				X		X					X	
	<i>Corophium lacustre</i>	B							X		X		
	<i>Corophium volutator</i>			X		X		X		X	X	X	
	<i>Crangon crangon</i>					X	X	X		X	X	X	
	<i>Eriocheir sinensis</i>	N/B		X			X					X	
	<i>Gammarus salinus</i>	B		X			X					X	
	<i>Gammarus spp.</i>						X	X			X	X	
	<i>Gammarus zaddachi</i>	B					X		X				
	<i>Idotea emarginata</i>			D						X			
	<i>Mesopodopsis slabberi</i>					X						X	
	<i>Mysidaceae sp.</i>					X	X			X	X	X	
	<i>Neomysis integer</i>	B				X	X		X	X	X	X	
	<i>Orchaestia cavimana</i>	N/B		X									
	<i>Ostracoda indet.</i>						X						
	<i>Palaemon sp.</i>												X
	<i>Palaemon longirostris</i>	B		D			X	X		X			X
	<i>Palaemon macrodactylus</i>	N											X
<i>Sphaeroma rugicauda</i>				X									
<i>Synidotea cf. laticauda</i>	N											X	
Gastropoda	<i>Assimineea grayana</i>	B	G	X									
	<i>Hydobia ulvae</i>							X		X			

Gruppe	Art	N/B	RL	KÜFOG 2002	KÜFOG 2005d *	KÜFOG 2005e	KÜFOG 2006b	KÜFOG 2005f	BFG 2010	BIOCONSULT 2011a		KÜFOG 2013
				Eu/ Sub	Sub	Sub	Sub	Eu	Sub	Eu	Sub	Eu/ Sub
	<i>Hydrobia cf. ventrosa</i>							X				
	<i>Hydrobia sp.</i>							X				
	<i>Potamopyrgus cf. antipodarum</i>	N/B						X				
	<i>Succinea putris</i>			X								
Hydrozoa	<i>Cordylophora caspia</i>	N/B				X	X					
	<i>Hartlaubella gelatinosa</i>		D			X						
	<i>Obelia spp.</i>										X	X
	<i>Obelia bidentata</i>		D									X
	<i>Sertularia cupressina</i>		G			X						
Insecta	<i>Carabidae spp.</i>			X								
	<i>Chironomidae sp. L.</i>			X								
	<i>Coleoptera spp.</i>			X								
	<i>Collembola spp.</i>			X								
	<i>Diptera sp. L.</i>			X								
	<i>Nematocera sp. L.</i>			X								
	<i>Staphylinidae spp.</i>			X								
Nematoda	<i>Nematoda indet.</i>						X					X
Oligochaeta	<i>Amphicheata sannio</i>											X
	<i>Enchytraeidae indet.</i>											X
	<i>Henlea spec.</i>							X				
	<i>Heterochaeta costata</i>	B						X				X
	<i>Oligochaeta indet.</i>			X						X		X
	<i>Paranais frici</i>		G									X
	<i>Paranais litoralis</i>	B	G									X
	<i>Tubificoides benedii</i>											X
	<i>Tubificoides heterochaetus</i>	B	V			X		X				X
	<i>Tubificoides indet.</i>							X				X
Polychaeta	<i>Arenicola marina</i>							X				
	<i>Boccardiella ligerica</i>	B				X	X					X
	<i>Capitella spp.</i>									X		
	<i>Eteone longa</i>							X				X
	<i>Hediste diversicolor</i>							X				X
	<i>Heteromastus filiformis</i>							X		X		X
	<i>Manayunkia aestuarina</i>		G					X				X
	<i>Marenzelleria c.f. viridis</i>	N/B				X	X	X		X		
	<i>Marenzelleria neglecta</i>	B							X			X
	<i>Neanthes succinea</i>						X	X		X	X	X
	<i>Nereidinae indet. juv.</i>						X					X
	<i>Polychaeta indet.</i>						X					
	<i>Pygospio elegans</i>							X				

				KÜFOG 2002	KÜFOG 2005d *	KÜFOG 2005e	KÜFOG 2006b	KÜFOG 2005f	BFG 2010	BIOCONSULT 2011a		KÜFOG 2013
Gruppe	Art	N/B	RL	Eu/ Sub	Sub	Sub	Sub	Eu	Sub	Eu	Sub	Eu/ Sub
	<i>Streblospio benedicti</i>	B						X				X
	<i>Turbellaria indet.</i>					X						X
Scolecida	<i>Sipunculida sp.</i>							X				
Sipunculida												
* nur qualitative Auswertung an Bord ohne Siebung; grau hinterlegte Taxa werden nicht als eigenes Taxon gezählt, da aus der jeweiligen Gruppe bereits Art Nachweise vorliegen und eine Dopplung somit nicht ausgeschlossen werden kann.												

Sublitoral

Bei den durch KÜFOG (2005e, 2006b) durchgeführten Untersuchungen betrug die durchschnittliche Dichte pro Greifer 66 Ind./m². *Marenzelleria viridis* als Brackwasser-typische Neozoa erreichte dabei einen Anteil von 50 % und konnte an 75 % aller untersuchten Stationen nachgewiesen werden. Zweithäufigste Art war *Corophium volutator* (24 %) bei einer Stetigkeit von 17 %. Die Schwebegarnale *Neomysis integer* erreichte eine vergleichsweise hohe Stetigkeit von 42 % bei einem gleichzeitig nur sehr geringen Individuenanteil von 2,5 %. In den Dredgefängen traten sowohl *Neomysis integer* als auch *Palaemon longirostris* verstärkt auf. Auf die Untersuchungsergebnisse von BIOCONSULT (2011a) und KÜFOG (2013a) wird in Kap. 4.7.1 detaillierter eingegangen.

Insgesamt war das Makrozoobenthos im Sublitoral überwiegend durch weit verbreitete und zu einem geringen Teil auch durch typische Arten der Brackwasserzone gekennzeichnet.

Eulitoral (Wattflächen) einschließlich Supralitoral

Im Rahmen der Untersuchungen im Blexer Watt (KÜFOG 2005f) konnten 12 Arten nachgewiesen werden, die bezogen auf die drei untersuchten Stationen eine Stetigkeit von 100 % erreichten, wobei die mittlere Abundanz je Station bei 14.235 Ind./m² lag. Dominierende Art war der Oligochaet *Heterochaeta costata* mit einem Anteil von 49 %, gefolgt von den Polychaeten *Streblospio shrubsoli* (15 %) und *Hediste diversicolor* (12 %). Unter den nachgewiesenen Taxa waren 2 Neozoa und 3 typische Brackwasserarten.

4.7.1 Beschreibung des Bestandes (Vorhabenbereich)

Um aktuelle Kenntnisse über die Makrozoobenthosbesiedlung im direkten Vorhabenbereich des geplanten OTB zu erhalten, wurden im September 2010 Makrozoobenthosuntersuchungen durchgeführt (BIOCONSULT 2011a). Da die faunistische Besiedlung eines Gebietes in ästuarinen Lebensräumen neben dem Salzgehalt in erster Linie durch die Faktoren Exposition und Sedimenttyp be-

stimmt wird, erfolgte die Probenahme entlang von drei Transekten mit insgesamt 12 Stationen, die sich an jedem Transekt vom oberen Eulitoral bis in das Sublitoral am Fahrrinnenrand erstreckten (s.a. Abb. 14). Ziel war es, ein möglichst breites Spektrum an Habitaten zu erfassen.

Entsprechend der Breite des Eulitorals variierte die Anzahl der Stationen im schmalen Bereich (Transekt 1) von 3 Stationen über 4 Stationen (Transekt 2) bzw. 5 Stationen (Transekt 3) im breiteren Bereich des Lunewatts. Die Lage und Bezeichnung der einzelnen Stationen ist Abb. 14 zu entnehmen, die genauen Positionen und Wassertiefen der Stationen sind in Tab. 17 angegeben.

Die Probenahme erfolgte mit einem 0,1 m² van-Veen-Greifer an 9 Stationen im mittleren und unteren Eulitoral bzw. im flachen Sublitoral, sowie mittels Stechkasten (139 cm² = 0,0139 m²) an 3 Stationen im oberen Eulitoral (s.a. Abb. 14). Insgesamt wurden somit 12 Stationen mit jeweils 3 Parallelen beprobt. Die Stationen im oberen Eulitoral wurden von Land aus beprobt, alle weiteren Stationen vom Schiff aus.

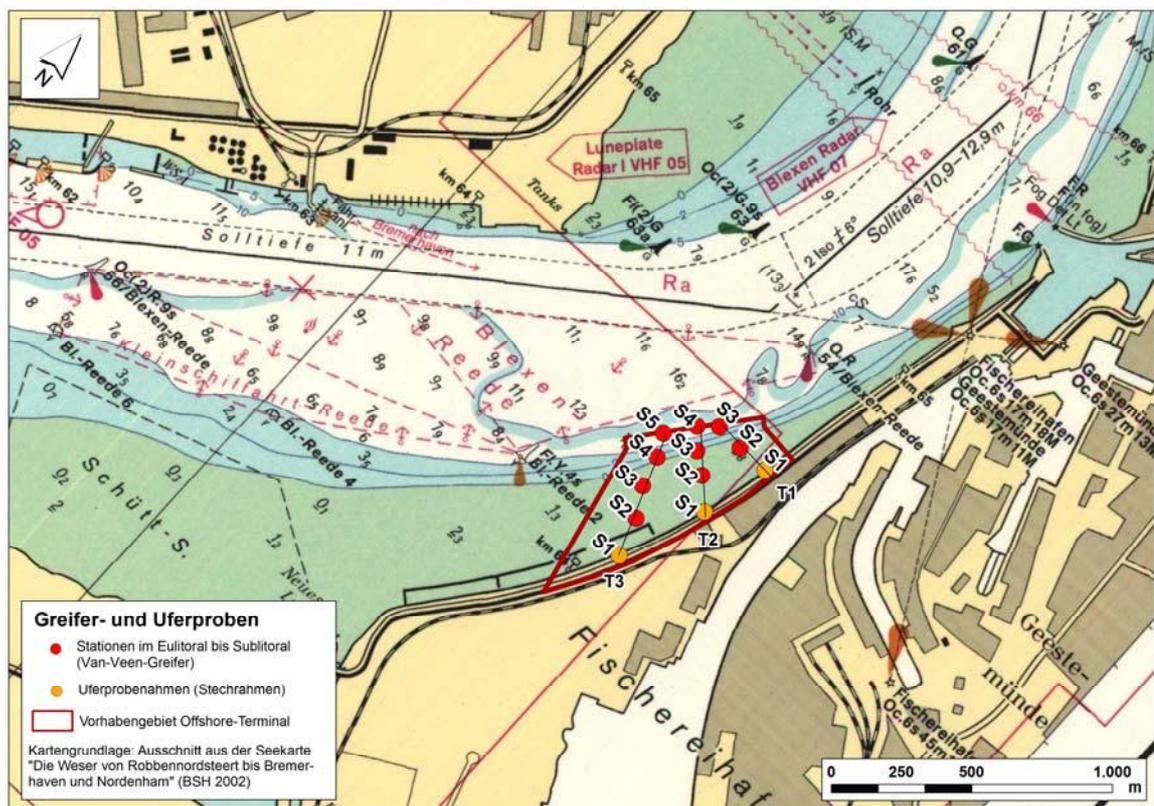


Abb. 14: Anordnung der Probestationen für die Benthosuntersuchungen im Vorhabenbereich (S1- Sn).

Tab. 17: Positionen der Stationen der Makrozoobenthos-Beprobung entlang der Transekte und Angabe der Wassertiefe bezogen auf Mtnw. Die farbliche Einordnung entspricht der Exposition der Stationen: grün: oberes Eulitoral, blau: mittleres und unteres Eulitoral, orange: Sublitoral.

Transekt	Station	nördliche Breite	östliche Länge	Wassertiefe zu Mtnw (m)
T1	S1	53° 31,4510	008° 34,3440	Ufer
T1	S2	53° 31,4510	008° 34,2360	+0,7
T1	S3	53° 31,4540	008° 34,1400	-8,7
T2	S1	53° 31,3130	008° 34,2920	Ufer
T2	S2	53° 31,3620	008° 34,2060	+0,7
T2	S3	53° 31,3900	008° 34,1390	-3,7
T2	S4	53° 31,4260	008° 34,0860	-9,7
T3	S1	53° 31,1400	008° 34,1840	Ufer
T3	S2	53° 31,2150	008° 34,1430	+0,7
T3	S3	53° 31,2700	008° 34,0870	+0,7
T3	S4	53° 31,3300	008° 34,0590	-4,7
T3	S5	53° 31,3720	008° 34,0220	-9,1

4.7.1.1 Sedimente

Generell setzte sich das Sediment im Mittel zu 65 % aus Schluff und zu 30 % aus Feinsand zusammen. Die Fraktionen Mittelsand, Grobsand und Kies waren örtlich vorhanden, erreichten aber überwiegend geringe Anteile von < 5 % (Abb. 15). Lediglich die exponierten Stationen S1 wiesen einen vergleichsweise hohen Anteil an Mittelsanden auf. Die Stationen T3-S1 sowie T2-S2 und T3-S3 unterschieden sich von den übrigen Stationen (vgl. Abb. 16) durch ihren hohen Anteil an Mittelsanden (18 % T13-S1) bzw. den überdurchschnittlichen Anteil an Feinsand (52 % und 43 %).

Der organische Gehalt der Sedimentproben betrug zwischen 3,8 und 9,4 %. Ein Tiefengradient entlang der Transekte war dabei nicht zu erkennen. Unterschiedlich war jedoch die jeweilige transektinterne Variabilität. An Transekt 1 unterschieden sich die Werte der einzelnen Stationen nur geringfügig voneinander. Die Stationen der Transekte 2 und 3 wiesen dagegen z. T. deutliche Unterschiede auf (Abb. 15).

Der MDS-Plot verdeutlicht, dass sich bestimmte Stationen hinsichtlich ihrer Kornzusammensetzung gruppieren bzw. einige deutlich separieren (Abb. 16). Die Gruppierung erfolgte weitestgehend unabhängig von der Exposition (Wassertiefe) der Stationen, wenngleich alle sublitoralen Stationen hinsichtlich ihrer Sedimentzusammensetzung innerhalb eines Clusters vorkamen. Die eulitoralen Stationen wiesen dagegen eine variabelere Sedimentzusammensetzung auf und gruppieren sich nicht innerhalb eines Clusters.

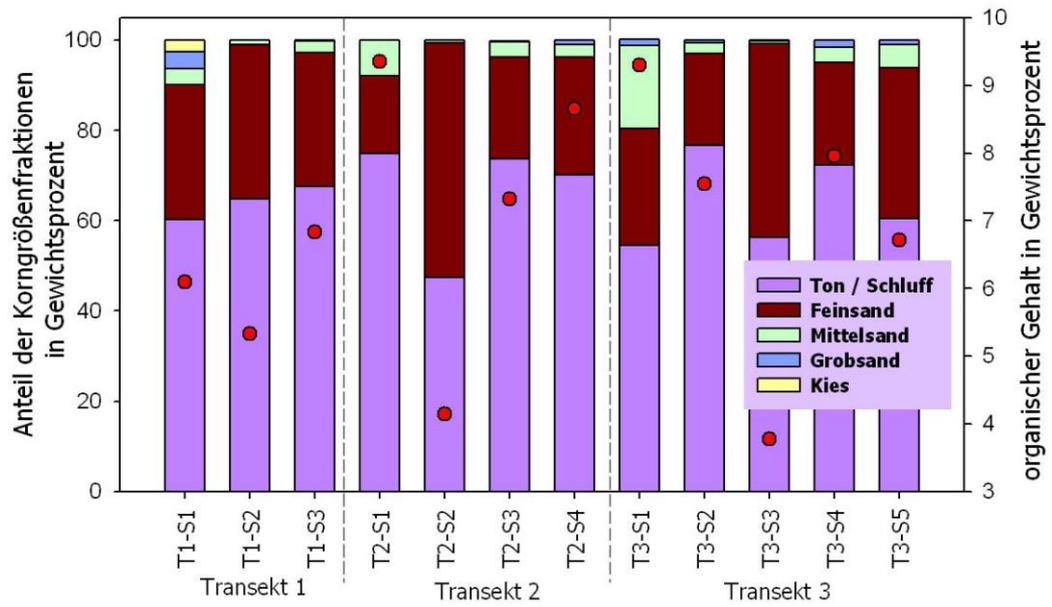


Abb. 15: Anteil der Korngrößenfraktionen an den Stationen der Transekte 1 bis 3. Die Sedimentfraktionen sind in Ton/Schluff, Feinsand, Mittelsand, Grobsand und Kies eingeteilt und als Balken dargestellt. Der organische Gehalt der Proben ist als roter Punkt dargestellt.

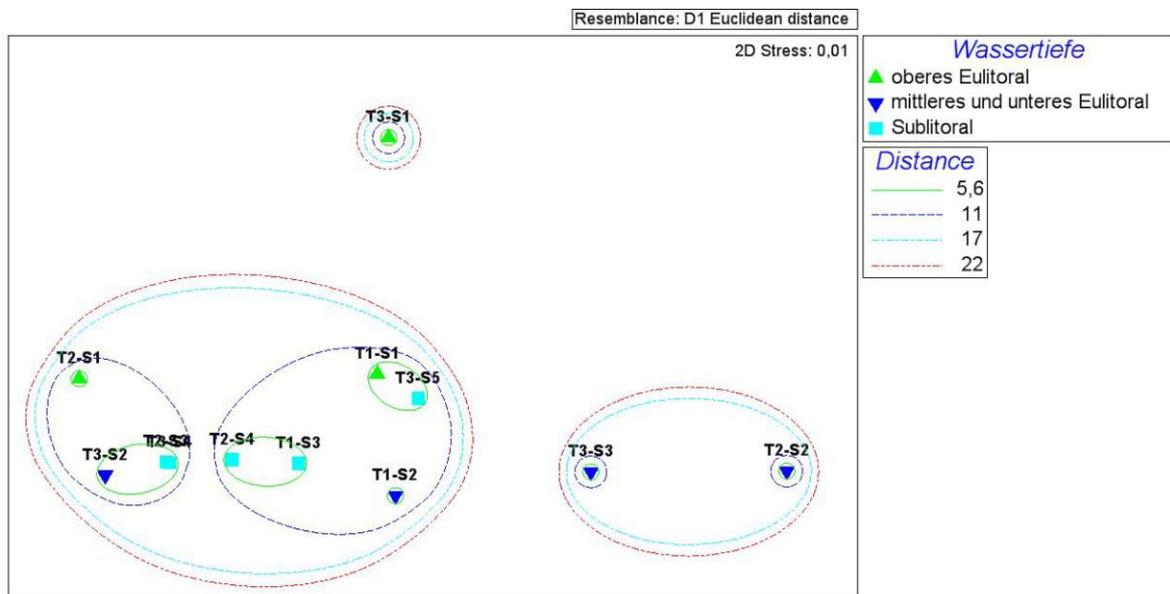


Abb. 16: MDS-Plot der prozentualen Korngrößenzusammensetzung. Stationen mit ähnlicher Exposition weisen das gleiche Symbol auf.

4.7.1.2 Besiedlungsmuster im Vorhabenbereich

Artenspektrum

Die Gesamtartenzahl eines Untersuchungsareals ist stark vom Beprobungsaufwand abhängig. Je höher die Beprobungsintensität, desto mehr Arten können gefunden werden, bis sich die Artenzahl einen Maximalwert asymptotisch annähert (Art/Arealkurve). Dies ist v. a. abhängig vom Beprobungsumfang (Greiferzahlen) und der Beprobungsfläche (Größe des Greifers). Aus Gründen der Erreichbarkeit wurden die Benthosproben im Uferbereich mit Hilfe eines Stechrahmens von etwa 12 cm Kantenlänge genommen (s.o.). Dieser methodische Unterschied ist bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen.

Im gesamten Untersuchungsgebiet (s. Abb. 14) wurden insgesamt 18 Taxa gefunden, von denen 11 bis zur Art bestimmt werden konnten (Tab. 18). Bei *Crangon* spp. handelte es sich um juvenile Individuen, die nicht mit Sicherheit bis zur Art bestimmt werden konnten, hinter denen sich aber wahrscheinlich ebenfalls *Crangon crangon* verbirgt. Die Gammariden waren ebenfalls zu klein, um mit Sicherheit bis zur Art bestimmt werden zu können. Oligochaeten wurden nicht nach Arten differenziert, kommen aber nach z. B. KOLBE (2011) mit mehreren Arten im Gebiet vor. Weitere detailliertere Informationen zum Vorkommen von Oligochaeten im Vorhabenbereich geben auch die Untersuchungsergebnisse von KÜFOG (2013a; s.u.).

Tab. 18: Artenspektrum Makrozoobenthos im Untersuchungsgebiet differenziert nach der Exposition der Stationen. OE = oberes Eulitoral, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, S = Sublitoral. n = 36 Greifer/Stechkästen.

Taxon/Art	OE	MUE	S	Salztyp (nach KRIEG 2005)	Stetigkeit (%)	Mittlere Abundanz (Ind./m ²)	Mittlere Biomasse (AFTG/m ²)
Crustacea							0,446
<i>Balanus improvisus</i>			x	genuine Brackwasserart	6	36,11	
<i>Corophium lacustre</i>			x	genuine Brackwasserart	6	0,56	
<i>Corophium volutator</i>	x	x	x	euryhalin-marin	75	1129,02	
<i>Crangon crangon</i>		x	x	euryhalin-marin	31	3,61	
<i>Crangon</i> spp.			x	euryhalin-marin	3	0,28	
<i>Gammarus</i> spp.			x		3	0,28	
Mysidacea indet.		x	x		17	1,94	
<i>Neomysis integer</i>		x	x	Brackwasserart	19	6,11	
Bivalvia							0,286
<i>Macoma balthica</i>	x	x	x	euryhalin-marin	44	87,16	
Gastropoda							0,001
<i>Hydrobia ulvae</i>		x		euryhalin-marin	11	4,44	
Polychaeta							0,373
<i>Capitella</i> spp.		x			3	0,56	

Taxon/Art	OE	MUE	S	Salztyp (nach KRIEG 2005)	Stetigkeit (%)	Mittlere Abundanz (Ind./m ²)	Mittlere Biomasse (AFTG/m ²)
<i>Heteromastus filiformis</i>		x	x	euryhalin-marine	28	14,17	
<i>Marenzelleria viridis</i>			x	holeuryhalin	3	0,28	
<i>Neanthes succinea</i>	x	x	x	euryhalin-marine	50	80,82	
Oligochaeta							0,012
Oligochaeta indet.	x		x		22	102,19	
Bryozoa							0,098
<i>Electra crustulenta</i>			x	euryhalin-marine	3	0,28	
<i>Electra</i> spp.			x		6	0,56	
Hydrozoa							0,050
<i>Obelia</i> spp.			x		8	0,83	
Summe	4	9	16				

Das Makrozoobenthos setzte sich aus 7 Großtaxa zusammen. Hierbei stellten Crustacea mit 8 Taxa die artenreichste Großgruppe. Die Gruppe der Polychaeten setzte sich aus 4 Arten zusammen; Gastropoda und Bivalvia kamen jeweils mit 1 Art vor. Bryozoen und Hydrozoen wurden als Aufwuchs auf Seepocken, bzw. Steinchen oder Muschelschalen gefunden und kamen mit 2 Taxa bzw. mit einem Taxon vor.

Insgesamt setzte sich das Makrozoobenthos aus typischen Vertretern der ästuarinen Infauna zusammen, die wie z. B. *Corophium volutator*, *Macoma balthica*, *Capitella* spp. oder *Marenzelleria viridis* eine große Toleranz gegenüber schwankenden Umweltbedingungen aufweisen.

Ein Großteil der Arten wird nach KRIEG (2005) dem Salztyp euryhalin-marine zugeordnet. Diese Arten werden ebenfalls häufig in den angrenzenden polyhalinen Ästuarbereichen angetroffen. Durch die Beprobung wurden 1 Brackwasserart im weitesten Sinne (*Neomysis integer*) bzw. 2 genuine Brackwasserarten (*Balanus improvisus* und *Corophium lacustre*) dokumentiert. Letztere Arten finden optimale Lebensbedingungen im Brackwasser vor und sind im Wesentlichen in ihrer Verbreitung auf diesen engen Bereich des Ästuars beschränkt.

Schutzwürdige Arten des Makrozoobenthos im Sinne der Roten Liste wurden nicht nachgewiesen. Der in älteren Rote Listen (RACHOR et al. 1995, PETERSEN et al. 1996) noch als „gefährdet“ geführte Schlickkrebs *Corophium lacustre* ist in RACHOR et al. (in Druck) nicht mehr aufgeführt.

Die Seepocke *Balanus improvisus* und der Polychaet *Marenzelleria viridis* sind eingewanderte Arten, deren Herkunft und Status von NEHRING & LEUCHS (1999) wie folgt beschrieben wird: *Balanus improvisus* stammt ursprünglich wahrscheinlich aus den subtropisch-gemäßigten Breiten. Die Art wird bereits seit Mitte des 19. Jahrhunderts für die deutschen Ästuar- und die Nordseeküste beschrieben, wo sie regelmäßig als Aufwuchs auf allen Böden vorkam. Seit Anfang der 1970er Jahre fehlt diese Art in den Küstengewässern und das Vorkommen beschränkt sich auf die Brackwasser der Ästuar- und Küstengewässer. Als Grund für den Rückgang im Küstenbereich wird eine interspezifische Konkurrenz

mit der in den 1950er Jahren eingewanderten Seepockenart *Elminius modestus* vermutet. *Marenzelleria viridis* ist ursprünglich in den Ästuaren Nordamerikas beheimatet und wird in den deutschen Ästuaren regelmäßig seit Mitte der 1990er Jahre beobachtet, wo im Weser- und Elbeästuar Bereiche mit Salinitäten >10 PSU besiedelt werden.

Die mittlere Taxazahl im gesamten Untersuchungsgebiet lag bei 2,8 Taxa/Probe und variierte innerhalb der Greifer/Stechkästen zwischen minimal 1 Art und maximal 7 Arten (Tab. 19).

Tab. 19: Besiedlungskennwerte des Makrozoobenthos im gesamten Untersuchungsgebiet.

	Abundanz (Ind./m²)	Biomasse (g AFTG/m²)	Taxa/Artenzahl	Diversität	Äquität
Mittelwert mit Stabw.	1469 ± 2193	1,265 ± 1,142	2,8 ± 1,6	0,53 ± 0,38	0,57 ± 0,31
Min	10	0,011	1	0	0,02
Max	9.040	3,302	7	1,58	1

Stetigkeit

Im Untersuchungsgebiet kamen nur 4 Arten vor, die eine Stetigkeit von >30 % aufwiesen (Tab. 18). Der Schlickkrebs *Corophium volutator* war die stetigste Art und in 27 der 36 Benthosproben vertreten (75 % Stetigkeit). Der Polychaet *Neanthes succinea* war mit 50 % Nachweishäufigkeit die zweitstetigste Art. Die Tellmuschel *Macoma balthica* kam mit einer Stetigkeit von 44 % vor, die Nordseegarnele *Crangon crangon* mit 31 %. Eine mittlere Stetigkeit wiesen Oligochaeten (22 %) sowie die vagilen Schwebgarnelen *Neomysis integer* (19 %) und unbestimmte Mysidaceen (17 %) auf. Alle anderen Arten kamen nur sporadisch im Gebiet vor.

Abundanz

Bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet lag die mittlere Abundanz aller Taxa bei 1.469 Ind./m². Die Variabilität zwischen den Greifern war hoch und reichte von minimal 10 Ind./m² bis zu maximal 9.040 Ind./m² (Tab. 19).

Das Untersuchungsgebiet war nur von wenigen Arten in höheren Abundanzen besiedelt (Tab. 18). Hierbei wiesen die drei stetigsten Arten auch die höchsten mittleren Abundanzen auf: Der Schlickkrebs *Corophium volutator* kam mit 1.129 Ind./m² bei weitem mit den höchsten mittleren Abundanzen vor. Mit absteigender mittlerer Abundanz folgten Oligochaeten (102 Ind./m²), *Macoma balthica* (87 Ind./m²) und *Nereis succinea* (81 Ind./m²). Der Polychaet *Heteromastus filiformis* kam im Mittel noch mit 14 Ind./m² vor, *Neomysis integer* mit 6 Ind./m², *Hydrobia ulvae* und *Crangon crangon* mit 4 Ind./m². Bei allen übrigen Taxa lag die mittlere Abundanz unterhalb von 1 Ind./m².

Biomasse

Die Biomasse (aschefreies Trockengewicht) wurde nicht für jede Art einzeln ermittelt, sondern nur für Großgruppen wie sie in Tab. 18 aufgeführt sind.

Die mittlere Biomasse des gesamten Untersuchungsgebietes betrug 1,265 g AFTG/m² und schwankte in den einzelnen Proben zwischen Extremwerten von minimal 0,011 und maximal 3,302 g AFTG/m² (Tab. 19).

In Analogie zur Stetigkeit und Abundanz wurde der größte Teil der Biomasse (im Mittel 0,446 g AFTG/m²) durch die Gruppe der Crustacea gestellt (Tab. 18). Polychaeten kamen mit einer mittleren Biomasse von 0,373 g AFTG/m² vor; Bivalvia erreichten mit durchschnittlich 0,286 g AFTG/m² ähnliche Werte. Die Biomasse der übrigen Gruppen lag unterhalb von 0,1 g AFTG/m².

Diversität und Äquität

In Analogie zu den variablen Taxazahlen und Abundanzen variierte auch die Diversität im Untersuchungsgebiet stark und bewegte sich zwischen 0 und 1,58 bits/m² (Tab. 19); der Mittelwert pro Probe betrug 0,53 bits/m². An dieser Stelle sei angemerkt, dass 5 von 36 Proben eine Diversität von 0 aufwiesen, d. h. dass nur eine Art in den Proben vorkam. Die mittlere Äquität pro Probe lag bei 0,57 und bewegte sich zwischen minimal 0,02 und maximal 1,0. Die hohe Äquität kam allerdings in zwei von drei Fällen dadurch zustande, dass zwei Arten mit jeweils einem Individuum vorkamen. Generell sind somit der Aussagekraft von Diversität und Äquität in natürlicherweise artenarmen bzw. von wenigen dominanten Arten besiedelten Gebieten deutliche Grenzen gesetzt.

4.7.1.3 Räumliche Besiedlungsmuster innerhalb des untersuchten Gebietes

Im Folgenden werden die zuvor für das Gesamtgebiet (s. Abb. 14) dargestellten Besiedlungsmuster räumlich differenziert ausgewertet, um einen Überblick über die Besiedlungsmuster einzelner Bereiche zu erhalten. Im ersten Schritt erfolgte anhand der Besiedlungskenngrößen Arten und Abundanz eine multivariate Analyse, die es erlaubt räumliche Unterschiede zu erkennen und Stationen für weitere Analysen sinnvoll zusammenzufassen. Aufgrund der hohen Variabilität zwischen den Greifern wurde die multivariate Analyse mit Mittelwerten pro Station durchgeführt.

Multivariate Analyse

Die Clusteranalyse resultierte in vier voneinander trennbaren Gruppen, die eine deutliche Zonierung des Gebietes in oberes Eulitoral, mittleres und unteres Eulitoral und Sublitoral widerspiegeln (Abb. 17). Innerhalb des Sublitorals fand eine Trennung zwischen Stationen tiefer -9 m und Stationen flacher als -9 m statt (Abb. 17).

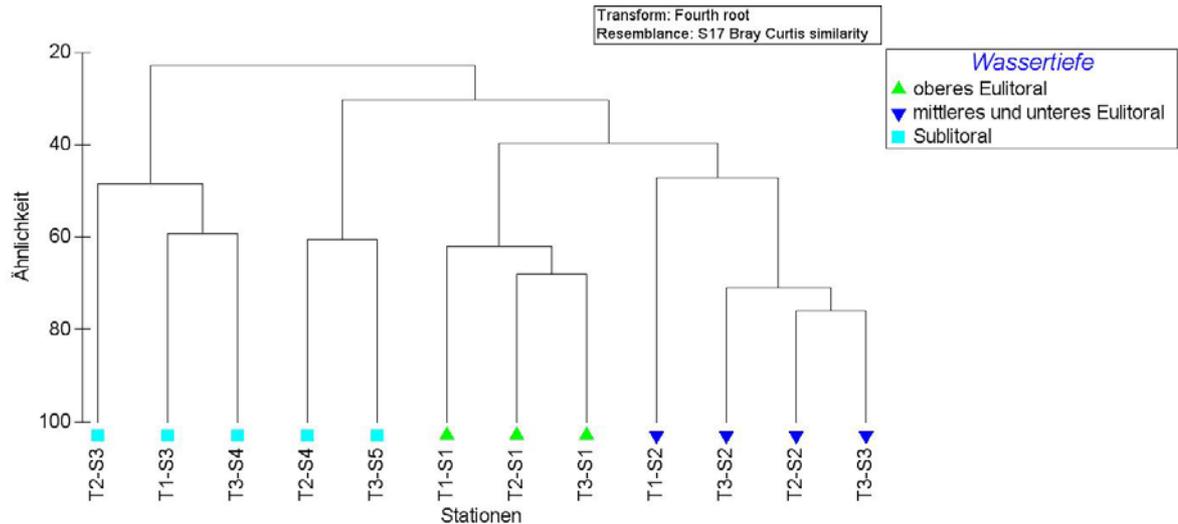


Abb. 17: Clusterdendrogramm basierend auf der mittleren Arten/Abundanzstruktur der Makrofauna an den Stationen.

Die Simper-Analyse ergab, dass sich die tiefer liegenden sublitoralen Stationen S4 und S5 von den flacheren sublitoralen Stationen im Wesentlichen durch das Vorkommen von *Balanus improvisus* *Corophium lacustre* und die höhere Abundanz von *Corophium volutator* unterschieden.

Das obere Eulitoral unterschied sich in seiner Besiedlung v. a. durch das Vorkommen von Oligochaeten und die höhere Abundanz der Tellmuschel *Macoma balthica* sowie generell durch das Fehlen vieler Arten, die in den anderen zwei Tiefenzonen vorkamen. Bei *Macoma balthica* handelte es sich in erster Linie um juvenile Tiere von wenigen mm Länge.

Das mittlere und untere Eulitoral trennte sich in seiner Besiedlung von den sublitoralen Bereichen durch die hohen Abundanzen von *Corophium volutator*, *Neanthes succinea*, *Heteromastus filiformis* und *Macoma balthica*. Vagile Arten wie Mysidaceen und *Crangon* traten dagegen im Eulitoral in ihrer Bedeutung zurück.

Basierend auf der Clusteranalyse fand die weitere Datenauswertung zwischen den einzelnen Tiefenhorizonten statt, wobei hierfür die zwei sublitoralen Bereiche zusammenfassend betrachtet werden. Im Folgenden werden die Kenngrößen (Taxazahl, Abundanz, Biomasse, Diversität, Äquität) graphisch als Box-Plots dargestellt, statistisch ausgewertet und beschrieben.

Arteninventar

Hinsichtlich der Artzusammensetzung war im Untersuchungsgebiet (s. Abb. 14) eine deutliche Zunahme der Taxa-/Artenzahlen vom oberen Eulitoral bis in das Sublitoral zu beobachten (Tab. 18).

Im **oberen Eulitoral** (Stechkasten) wurden mit *Corophium volutator*, *Macoma balthica*, *Neanthes succinea* und Oligochaeta spp. insgesamt nur 4 Taxa nachgewiesen; es trat keine Art ausschließlich an diesen Stationen auf. Die geringere Artenzahl im oberen Eulitoral ist dabei weniger methodisch begründet (kleinere Probenfläche) als vielmehr der exponierten Lage mit längerer Trockenfalldauer geschuldet, die für viele Arten einen suboptimalen Lebensraum darstellt.

Im **mittleren und unteren Eulitoral** erhöhte sich die Taxazahl auf insgesamt 9 Arten. Ausschließlich in dieser Zone kamen *Capitella* spp. und *Hydrobia ulvae* vor, wenngleich es sich bei *Capitella* generell um einen Einzelfund handelte.

Im **Sublitoral** kamen insgesamt 16 Taxa/Arten vor, von denen 6 Taxa (*Balanus improvisus*, *Corophium lacustre*, *Gammarus* spp., *Marenzelleria viridis*, *Electra*, und *Obelia*) nur in diesem Abschnitt beobachtet wurden.

Hinsichtlich der mittleren Artenzahlen/Probe waren die Unterschiede weniger deutlich und spiegelte nicht den zuvor beschriebenen Gradienten wider (Abb. 18): zwar kamen im oberen Eulitoral auch im Mittel am wenigsten Taxa/Arten vor (2,4/Probe), aber die höchste mittlere Artenzahl kam im mittleren und unteren Eulitoral vor (3,0 Taxa/Probe). Ähnliche Besiedlungswerte erreichte das Sublitoral (2,9 Taxa/Probe)). Signifikante Unterschiede bestanden zwischen keinem der Tiefenhorizonte (Kruskal-Wallis ANOVA on ranks, $p = 0,85$).

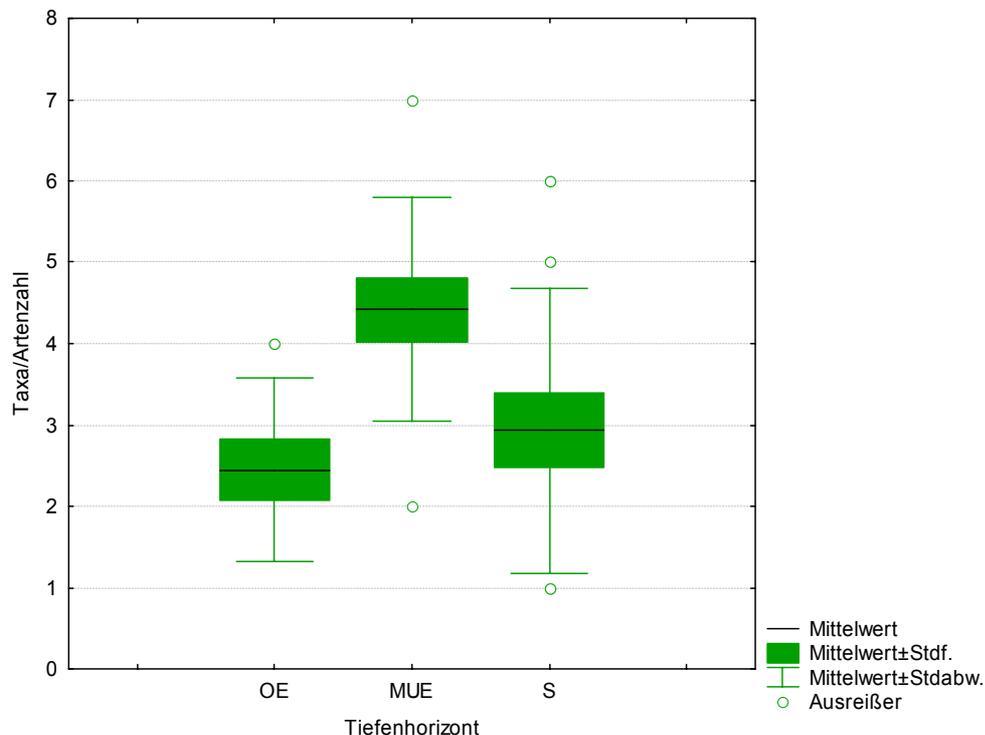


Abb. 18: Box-Plots der Taxa/Artenzahlen in den einzelnen Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, $n = 9$, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, $n = 12$, S = Sublitoral, $n = 15$.

Abundanz

Die drei Tiefenhorizonte unterschieden sich hinsichtlich ihrer mittleren Besiedlungsdichte deutlich voneinander (Abb. 19): Im oberen Eulitoral lag die mittlere Abundanz bei rd. 1.239 Ind./m². Die höchste mittlere Dichte wurde für das mittlere und untere Eulitoral dokumentiert (2.258 Ind./m²); die geringste Dichte mit rd. 497 Ind./m² für das Sublitoral. Signifikante Unterschiede bestanden

allerdings nur zwischen mittlerem und unterem Eulitoral und Sublitoral (Kruskal-Wallis-Anova on ranks, Dunn's post-hoc Test, $P = <0,05$).

Allen drei Tiefenhorizonten war eine sehr hohe interne Variabilität der Abundanz gemein (Abb. 19), die am stärksten im mittleren und unteren Eulitoral ausgeprägt war.

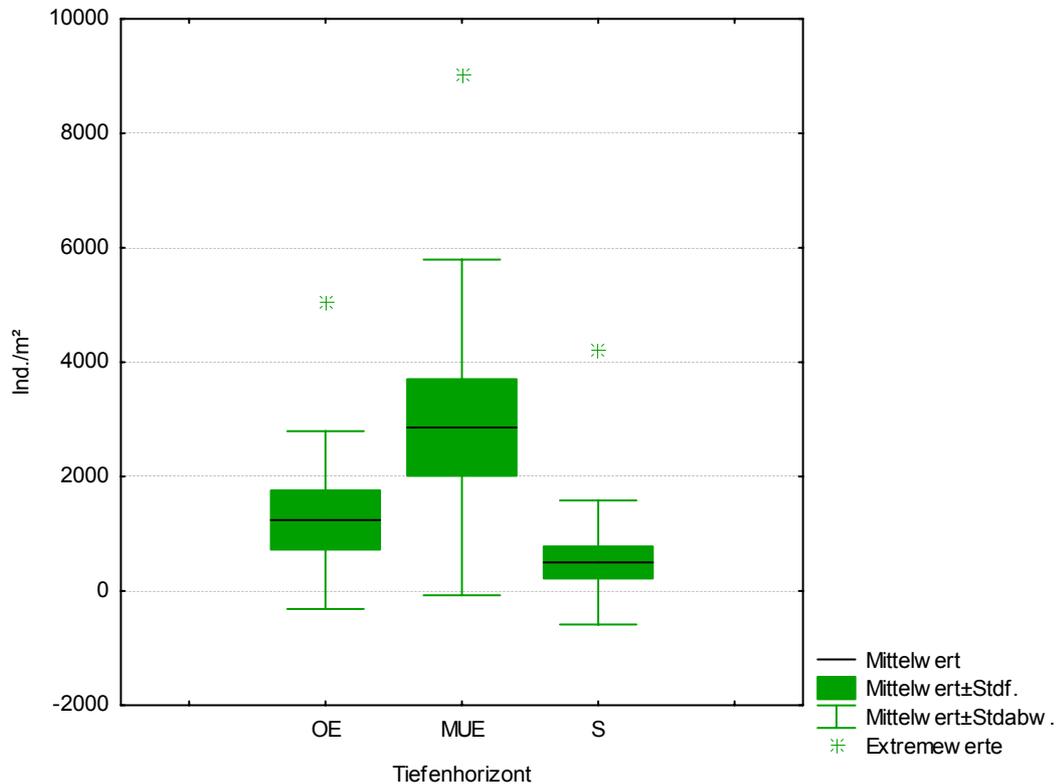


Abb. 19: Box-Plots der Abundanz (Ind./m²) in den einzelnen Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, n = 9, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, n = 12, S = Sublitoral, n = 15.

Im **oberen Eulitoral** setzte sich die Gesamtabundanz zu ähnlichen Anteilen aus den drei Arten *Macoma balthica*, *Corophium volutator* und Oligochaeten zusammen, deren artspezifische mittlere Abundanz bei hohen Standardabweichungen zwischen 320 Ind./m² und 408 Ind./m² lag (s. Abb. 20). Die Dominanz des Seeringelwurms *Neanthes succinea* war mit durchschnittlich 80 Ind./m² deutlich geringer.

Der Tiefenhorizont **mittleres und unteres Eulitoral** wurde durch den Schlickkrebs *Corophium volutator* dominiert, dessen mittlere Dichte 2598 Ind./m² betrug (Abb. 20) und hiermit ein Vielfaches der Dichte der übrigen Arten aufwies. Weitere Arten mit nennenswerter Abundanz waren *Neanthes succinea* (174 Ind./m²), *Heteromastus filiformis* (41 Ind./m²), *Macoma balthica* (21 Ind./m²) und *Hydrobia ulvae* (13 Ind./m²).

Das **Sublitoral** wurde ebenfalls von *Corophium volutator* (372 Ind./m²) dominiert. Die Seepocke *Balanus improvisus* erreichte eine mittlere Dichte von 87 Ind./m². Hiernach folgten in absteigender mittlerer Abundanz *Neomysis integer* (13 Ind./m²), *Crangon crangon* (8 Ind./m²) sowie *Neanthes*

succinea (7 Ind./m²). Die mittlere Dichte der übrigen vorkommenden Taxa/Arten lag bei ≤ 2 Ind./m².

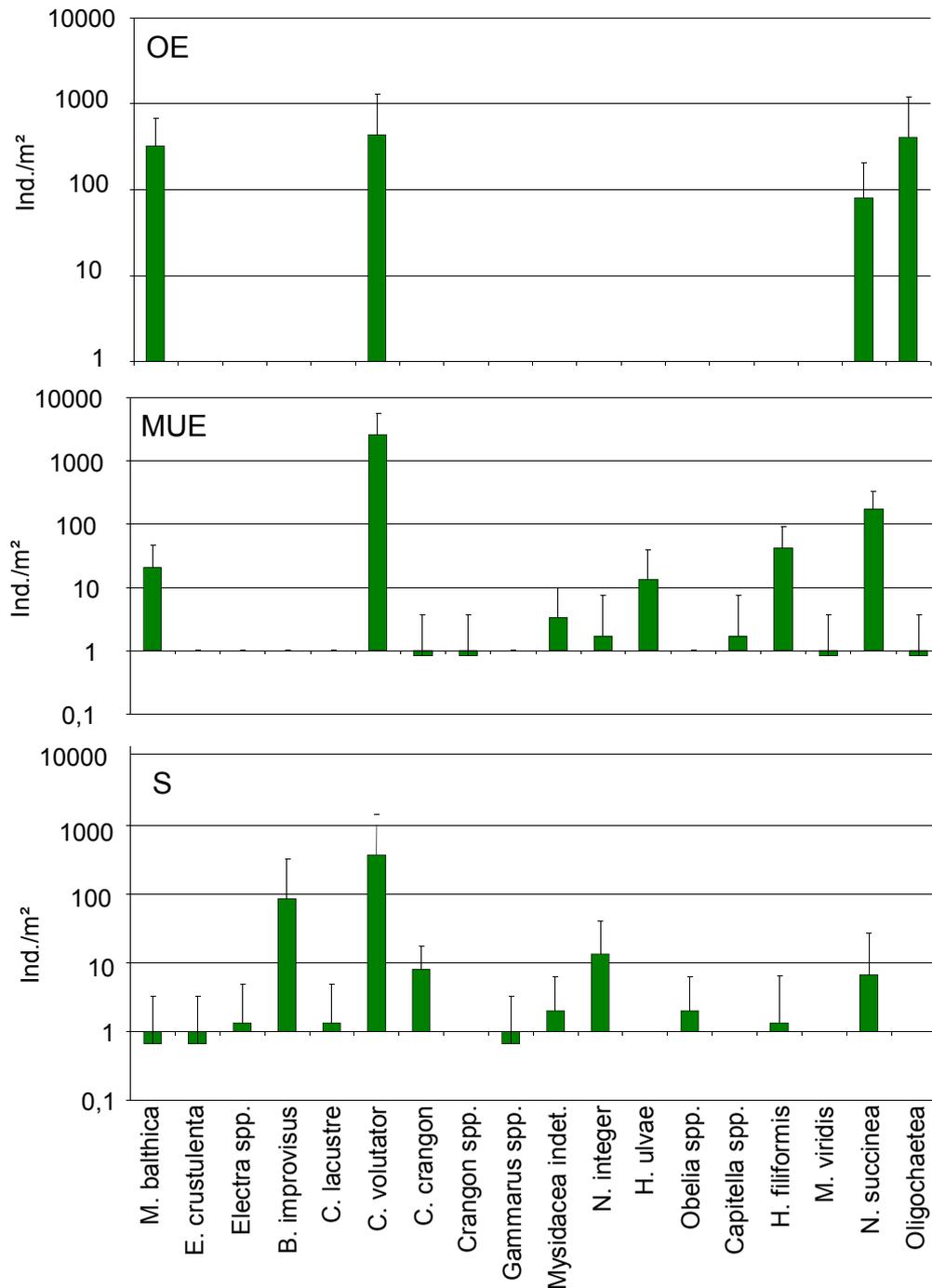


Abb. 20: Mittlere Abundanz (Ind./m²) einzelner Taxa/Arten in den drei Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, n = 9, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, n = 12, S = Sublitoral, n = 15. Logarithmische Skalierung.

Biomasse

Entlang der drei untersuchten Tiefenhorizonte unterschied sich die mittlere Biomasse nur geringfügig zwischen oberem Eulitoral (1,63 g AFTG/m²) und dem Abschnitt mittleres bis unteres Eulitoral (1,51 g AFTG/m²) (Abb. 21). Dagegen war die mittlere Biomasse im Sublitoral mit 0,85 g AFTG/m² deutlich geringer. Signifikante Unterschiede bestanden zwischen keinem der drei Tiefenhorizonte (Kruskal-Wallis Anova on ranks, $p = 0,084$).

In Abhängigkeit der vorkommenden Arten und deren Abundanz war in allen drei Tiefenhorizonten eine ausgeprägte Variabilität der Biomasse zu beobachten (Abb. 21).

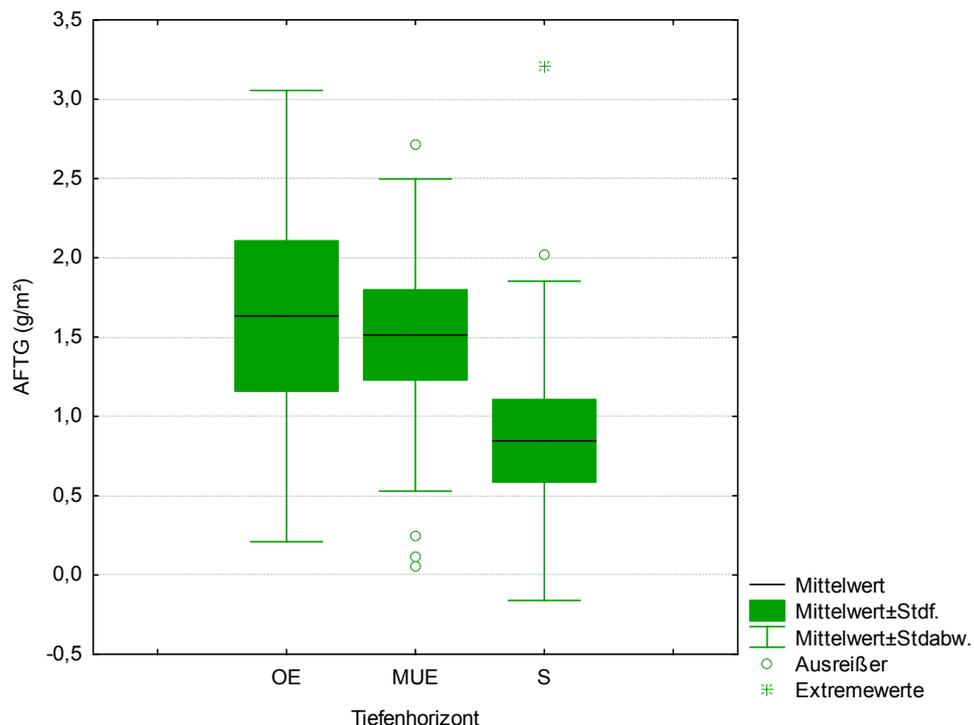


Abb. 21: Box-Plots der Biomasse (g AFTG/m²) in den einzelnen Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, $n = 9$, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, $n = 12$, S = Sublitoral, $n = 15$.

Im **oberen Eulitoral** wurde die Biomasse durch *Macoma balthica* dominiert, die im Mittel mit 1,02 g AFTG/m² vorkam (Abb. 22). Der Schlickkrebs *Corophium volutator* und v. a. die Oligochaeten, die zwar eine zu *M. balthica* vergleichbare Abundanz aufwiesen, wiesen aufgrund ihres geringeren Individualgewichtes deutlich geringe mittlere Biomassen von 0,19 bzw. 0,05 g AFTG/m² auf.

Im **mittleren und unteren Eulitoral** stellten Polychaeten (v. a. *Heteromastus filiformis* und *Neanthes succinea*) und Crustaceen (v. a. *Corophium volutator*) mit mittleren Biomassewerten von 0,82 bzw. 0,60 g AFTG/m² nahezu 95 % der gesamten Biomasse (Abb. 22). Die mittlere Biomasse der Bivalvia betrug 0,09 g AFTG/m²; alle anderen Großgruppen hatten nur einen sehr geringen Anteil an der Gesamtbiomasse.

Im **Sublitoral** dominierten Crustaceen (v. a. *Corophium volutator* und *Balanus improvisus*) mit durchschnittlich 0,47 g AFTG/m² die Biomasse (Abb. 22) und stellten 55 % der gesamten mittleren Biomasse. Hiernach folgten mit abnehmender Bedeutung Bryozoa (0,23 g AFTG/m²) und Hydrozoa (0,12 g AFTG/m²). Polychaeten und Bivalvia stellten im Sublitoral hinsichtlich ihrer Biomasse keine bedeutenden Gruppen dar (Mittelwerte: 0,15 bzw. 0,003 g AFTG/m²).

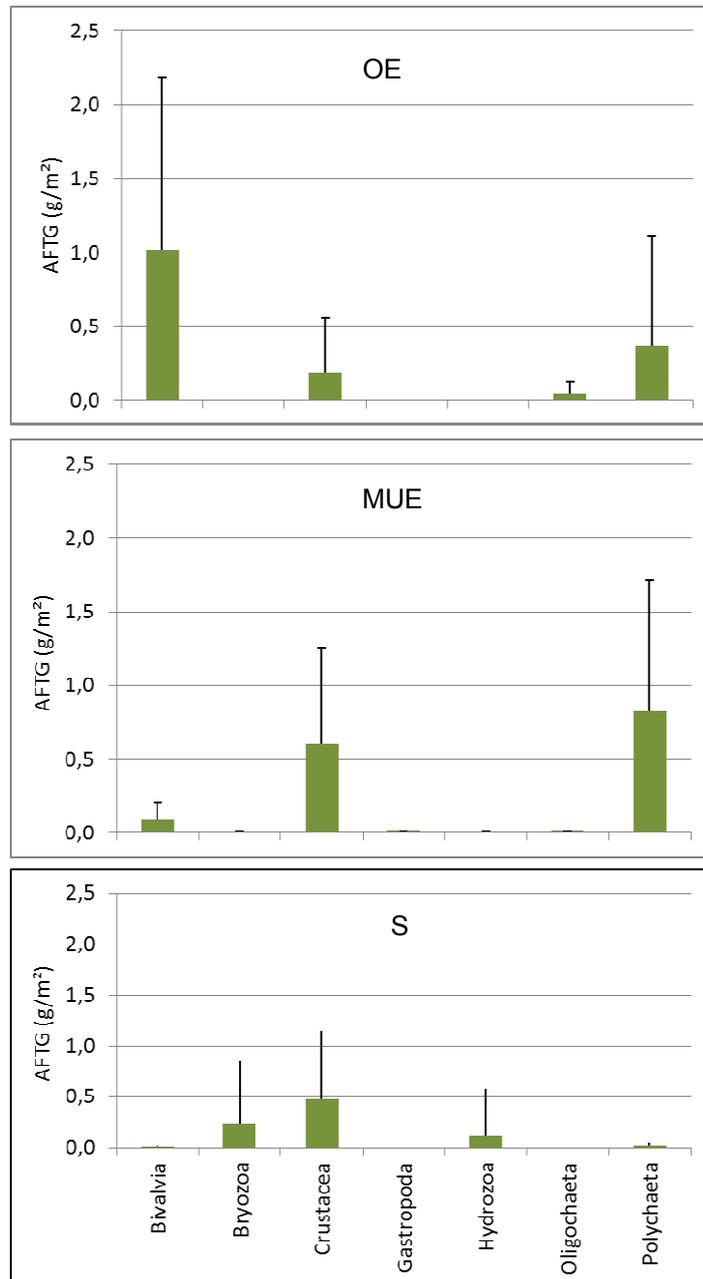


Abb. 22: Mittlere Biomasse (g AFTG/m²) einzelner Taxa/Arten in den drei Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, n = 9, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, n = 12, S = Sublitoral, n = 15. Logarithmische Skalierung.

Diversität und Äquität

Die drei Tiefenhorizonte unterschieden sich hinsichtlich ihrer Diversität nur geringfügig voneinander (Abb. 23): Im oberen Eulitoral wurde mit 0,59 bits/m² die höchste mittlere Diversität ermittelt. Die geringste Diversität kam im mittleren und unteren Eulitoral vor (0,50 bits/m²); das Sublitoral wies eine mittlere Diversität von 0,53 bits/m² auf. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Tiefenhorizonten (One way analysis of variance, $p = 0,88$). Allerdings lag der α -Wert mit 0,049 unterhalb der benötigten power von 0,8, so dass nicht auszuschließen ist, dass bei einer höheren Stichprobenzahl signifikante Unterschiede auftreten würden.

In allen drei Tiefenhorizonten kam eine Diversität von 0 vor, d. h., dass nur eine Art vorkam, die folglich 100 % der Individuen stellte. Die höchste Diversität von 1,58 kam im Sublitoral vor.

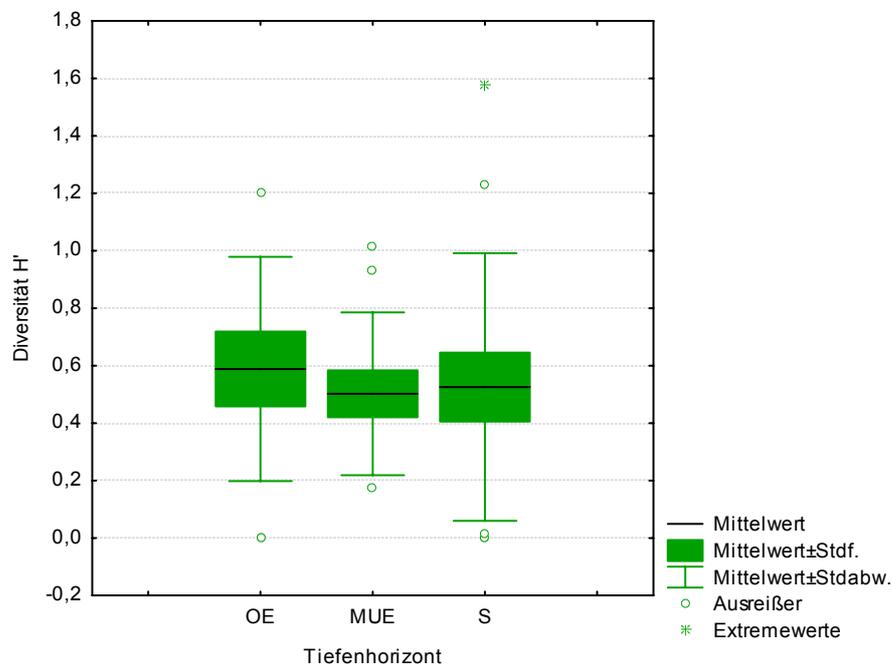


Abb. 23: Box-Plots der Diversität H' in den einzelnen Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, n = 9, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, n = 12, S = Sublitoral, n = 15.

Die Äquität variierte in den einzelnen Tiefenhorizonten deutlich (Abb. 24). Im oberen Eulitoral wurde mit 0,77 die höchste Äquität beobachtet, d.h. dass in einem Großteil der Proben die Taxa in ähnlichen Dominanzverhältnissen vorkamen. Die geringste Äquität kam im Abschnitt mittleres und unteres Eulitoral vor (0,40); das Sublitoral nahm mit 0,63 eine intermediäre Stellung ein. Signifikante Unterschiede kamen nur zwischen dem oberen Eulitoral und dem mittleren und unteren Eulitoral vor (ANOVA $p = 0,031$, Holm-Sidak $p = <0,05$).

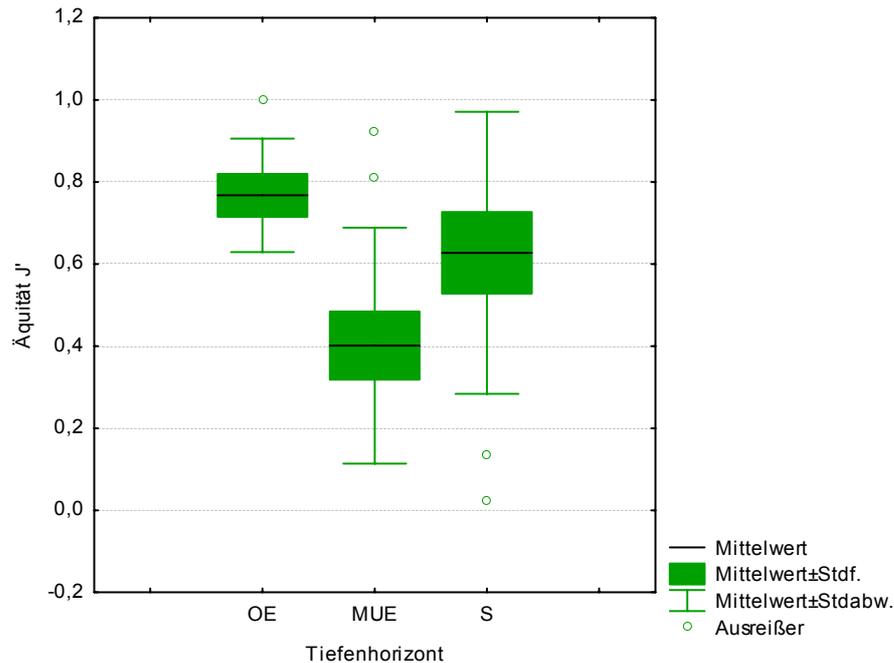


Abb. 24: Box-Plots der Äquität J' in den einzelnen Tiefenhorizonten. OE = oberes Eulitoral, $n = 9$, MUE = mittleres und unteres Eulitoral, $n = 12$, S = Sublitoral, $n = 15$.

4.7.1.4 Ergänzende Untersuchungen Benthos -WRRL

Im Rahmen der Planungen zum OTB Bremerhaven wurden ergänzende Untersuchungen als Grundlage zur Bewertung von Bestand und potenziellen Auswirkungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) durchgeführt. Die Ergebnisse sind detailliert in KÜFOG (2013a, 2014) dargestellt und werden nachfolgend in der Zusammenfassung wiedergegeben.

Am 21. und 22.10.2013 wurde entlang von 2 Transekten mit je 8 Stationen (Eulitoral, flaches Sublitoral, tiefes Sublitoral) das Makrozoobenthos mit Greifern beprobt (Abb. 25). Die Erfassung wurde dabei nach der derzeit in den Übergangsgewässern verwendeten Methodik der WRRL nach KRIEG durchgeführt (2 Greifer pro Station – Siebung über 0,5 mm; 2 weitere Greifer pro Station mit Entnahme von jeweils 2 Unterproben und Siebung über 0,25 mm). Die Ergebnisse der Benthosbefragungen der Greifer wurden für die Transekte (reguläre Anwendung) und auf Stationsebene (orientierend) nach dem Modul AeTI berechnet und nach AeTV bewertet. Darüber hinaus wurden pro Transekt jeweils 3 Dredgeproben (jeweils Rinne, Osthang und Westhang) durchgeführt. Im Sublitoral wurden darüber hinaus als Sonderökotope Hartsubstratstrukturen mit Hilfe von Side-Scan-Sonar-Untersuchungen ermittelt (Abb. 27) und in diesen Bereichen qualitative Greiferproben entnommen, (KÜFOG 2013a). Die Überprüfung der Standorte mit Greifern ergab, dass es sich hierbei zum größten Teil um Bauschutt (Rotstein) handelt (KÜFOG 2014).

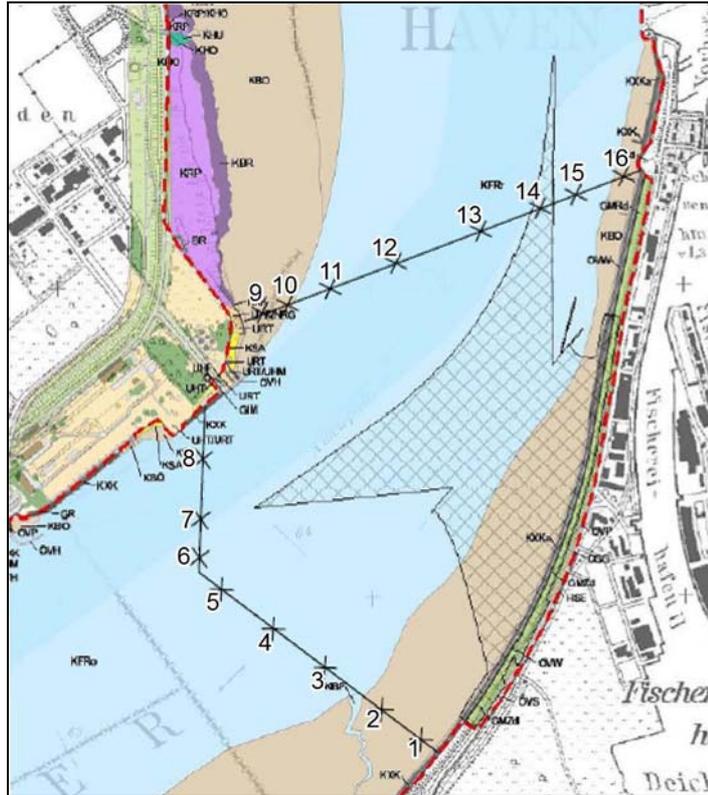


Abb. 25: Lage der Transekte zur Untersuchung der benthischen Wirbellosenfauna im Oktober 2013

Im südlichen Transekt 1 wurden insgesamt 26 Arten/Taxa nachgewiesen. Darunter fanden sich mit *Tubificoides heterochaetus* und *Streblospio benedicti* zwei Arten der Vorwarnliste (RACHOR et al. in Druck). Besonders in den östlichen Wattbereichen traten typische Brackwasserarten wie die Oligochaeten *Tubificoides heterochaetus* und *Heterochaeta costata* in hoher Abundanz auf. Der östliche, flachere sublitorale Hangbereich war durch höhere Arten- und Individuenzahlen sowie durch standorttypische Arten gekennzeichnet. Dagegen zeigten sich die Stationen in der Rinne und besonders am westlichen Ufer verarmt, was möglicherweise auf kurz vor der Probenahme stattgefundenen Baggerarbeiten in diesem Bereich zurückzuführen ist. An diesen Standorten trat nur der Flohkrebs *Bathyporeia pilosa*, eine typische Art sandiger Biotope, die an Umlagerungen angepasst ist, individuenreich auf.

Im nördlichen Transekt 2 wurden in den Greifern insgesamt 30 Arten bzw. Taxa nachgewiesen, darunter 10 Brackwasserarten und mit *Tubificoides heterochaetus* und *Streblospio benedicti* wiederum 2 Arten, die auf der Vorwarnliste geführt werden (RACHOR et al. in Druck). Auch in diesem Bereich traten standorttypische Brackwasserarten wie z.B. *Manayunkia aestuarina* und *Heterochaeta costata* vor allem in den Wattflächen vor Blexen auf. Die Wattstation am östlichen Ufer zeigte dagegen nur vergleichsweise geringe Besiedlungszahlen. In der sublitoralen Rinne dominierten der schon genannte Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* und der Polychaet *Marenzelleria cf. neglecta*. Die sublitoralen Hartsubstrate am östlichen Hang waren von typischen Aufwuchsorganismen wie z.B. Seepocken (*Balanus improvisus*), der Bryozoe *Electra crustulenta* oder der Hydrozoe *Obelia bidentata* besiedelt.

Betrachtet man die unterschiedlichen Habitate insgesamt (s. Tab. 20), so zeigt sich, dass neben der unterschiedlichen Überflutungsdauer besonders die unterschiedlichen Substrate Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Artengemeinschaft haben. Im Sublitoral finden sich dabei deutliche Unterschiede in der Besiedlung insbesondere der Hartsubstrate, die durch eine typische Aufwuchsfauuna gekennzeichnet sind. Die Wattbereiche sind gegenüber den sublitoralen Habitaten arten- und individuenreicher besiedelt. Sensitive Arten mit hohen Ecowerten wie *Tubificoides heterochaetus* oder *Manayunkia aestuarina* traten ebenfalls besonders in den Wattbereichen auf. Höhere Artenzahlen fanden sich auch an den sublitoralen Hartsubstraten. Die geringeren Individuendichten an diesen Standorten sind z.T. durch das überwiegende Ausbleiben von Oligochaeten-Arten begründet, wobei zu berücksichtigen ist, dass an den größeren Steinen keine Unterproben genommen werden konnten. *Bocardiella liegerica*, eine typische, sensitive Hartbodenart, hatte in diesen Bereichen ihren Besiedlungsschwerpunkt. Die geringsten Arten- und Individuenzahlen fanden sich in den sandigen Bereichen im Sublitoral.

Tab. 20: Mittlere Arten- und Individuenzahlen des Makrozoobenthos in unterschiedlichen Habitaten im Bereich des geplanten OTB

	Eulitoral Schlickwatt n=5	Sublitoral Schlick n=4	Sublitoral Sand n=4	Sublitoral Hartsubstrat n=3
mittlere Artenzahl	11,0	8,3	7,5	10,0
mittlere Individuendichte/m ²	27681,8	959,3	122,9	180,0

In den Dredgen zur Erfassung der Epifauna wurden 18 Arten des Makrozoobenthos und 8 Fischarten nachgewiesen, darunter 7 Brackwasserarten. Nur die Nordseegarnele *Crangon crangon* trat an allen untersuchten Standorten auf. Die östlichen Hangbereiche waren in beiden Transekten wesentlich diverser besiedelt als die Rinne oder die westlichen Hangbereiche (s. Abb. 26). Insbesondere im nördlichen Transekt 2 traten an den Hartsubstraten am östlichen Hang und in der Rinne typische Aufwuchsorganismen auf. Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) und pazifische Austern (*Crassostrea gigas*), die ebenfalls an Hartstrukturen siedeln, wurden nur in diesem Bereich festgestellt.

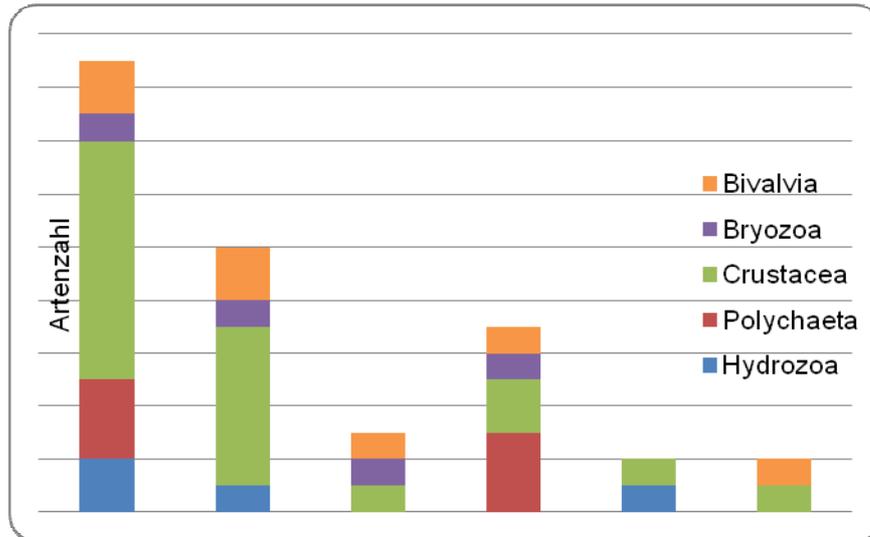


Abb. 26: Artenzahl (Dredgedaten) in unterschiedlichen Bereichen des geplanten OTB aus den Untersuchungen 2013

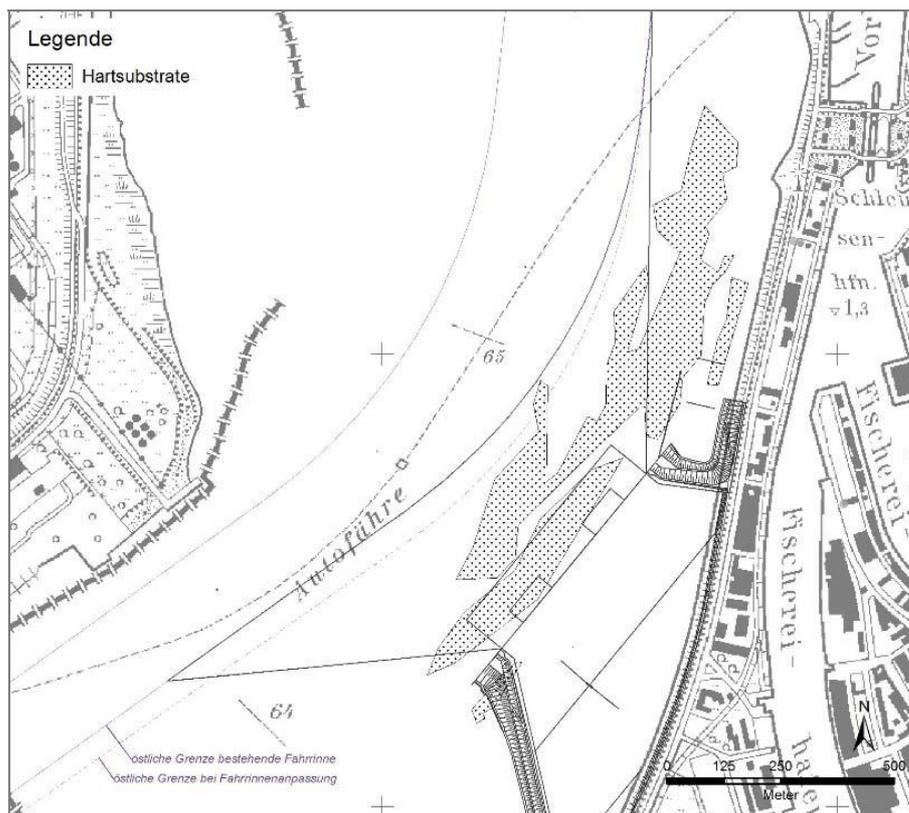


Abb. 27: Hartsubstratvorkommen im Vorhabenbereich 2013 (punktierte Flächen; BREMENPORTS 2013; Ergebnisse aus Side-Scan-Sonar-Untersuchungen)

4.7.1.5 Einordnung des aktuellen Zustandes des Makrozoobenthos

Variante mit WAP

Der geplante Offshore Terminal soll bei Weser-km 64 im Bereich des Blexer Bogens/Lunewatt realisiert werden. Das Vorhaben liegt damit im Übergangsbereich der Unterweser zur inneren Außenweser und im Übergangsbereich des Oligo- und Mesohalinikums. Anhand der im Rahmen der Untersuchungen zur Fischfauna im Untersuchungsbereich festgestellte Salinität lässt sich das Gebiet jedoch eher dem Mesohalinikum zuordnen (BIOCONSULT 2010c). Insofern bezieht sich die vorliegende Benthosuntersuchung auf den Bereich der Übergangszone von der Brackwasser- zur mesohalinen Zone des Weserästuars.

Insgesamt wies das Untersuchungsgebiet eine für Brackwasserbereiche typische Besiedlung auf, die von wenigen Arten dominiert wird und eine hohe räumliche Variabilität aller Kenngrößen wie Taxazahl, Abundanz, Biomasse und Diversität beinhaltet.

Das Makrozoobenthos war im geplanten Eingriffsgebiet überwiegend durch weit verbreitete euryhalin-marine Arten (z. B. *Corophium volutator*, *Macoma balthica*, *Neanthes succinea*, *Heteromastus filiformis*, *Hydrobia ulvae*) besiedelt und zu einem Teil auch durch typische Arten der Brackwasserzone (z.B. *Corophium lacustre*, *Balanus improvisus*) gekennzeichnet, was auf eine marine Prägung des Gebietes hindeutet. Es traten nur 4 Arten mit einer Stetigkeit >30 % auf (*C. volutator*, *N. succinea*, *M. balthica*, *Crangon crangon*); ein Großteil der übrigen Arten kam lokal begrenzt vor. Insgesamt war die benthische Besiedlung des Untersuchungsgebiets relativ artenarm, mäßig divers und wies mäßig hohe Besiedlungskennwerte (Abundanz, Biomasse) auf. Ähnliche Besiedlungsmuster werden für das Lunewatt auch durch das Langzeitmonitoring der Forschungsstelle Küste Norderney (jetzt NLWKN) im Rahmen der Einleiterkontrolle aus der Titandioxidproduktion dokumentiert (z. B. WIENECKE 1982, KOLBE 1998, KOLBE et al. 2001, KOLBE 2011).

WITT (2004) verdeutlicht anhand des Weserästuars die Schwierigkeit in Brackwassern eine eindeutige Abgrenzung unterschiedlicher Benthosassoziationen vorzunehmen wie es z. B. von SALZWEDEL et al. (1985) für die Deutsche Bucht vorgenommen wurde. Die hohe Dominanz sehr weniger Arten und die sehr hohe Variabilität machen eine eindeutige Abgrenzung verschiedener Assoziationen oftmals unmöglich. Eine Zuordnung ist in diesen dynamischen Systemen eher anhand kleinräumiger Habitatabgrenzungen möglich (WITT 2004).

Im Rahmen der Untersuchung von BIOCONSULT (2011a) resultierte die multivariate Analyse der Arten-Abundanzdaten in deutlichen Clustern, die sich verschiedenen Tiefenhorizonten (Wassertiefe) zuordnen ließen. Die Abgrenzung der Cluster erfolgte teils anhand der Artzusammensetzung. So nahm die Gesamtartenzahl vom oberen Eulitoral über das mittlere und untere Eulitoral bis zum Sublitoral von 4 über 9 auf 16 Arten zu. Im oberen Eulitoral kamen vermehrt Oligochaeten und juvenile *Macoma balthica* vor während das mittlere Eulitoral von Schlickkrebse dominiert war. Im Sublitoral traten vermehrt vagile z. T. hyperbenthische Arten wie Mysidaceen, Gammariden und

Garnelen (*Crangon crangon*) hinzu. Eine derartige Zonierung wird auch von anderen Autoren für den oligohalinen/mesohalinen Weserabschnitt berichtet (KOLBE et al. 2001, WITT 2004).

Der statistische Vergleich der einzelnen Besiedlungskennngrößen (Taxazahl, Abundanz, Biomasse, Diversität und Äquität) in den drei Tiefenhorizonten (oberes Eulitoral, mittleres und unteres Eulitoral, Sublitoral) resultierte aber nur in einigen wenigen signifikanten Unterschieden. Hierzu gehörte eine höhere Dichte im mittleren und unteren Eulitoral gegenüber dem Sublitoral als auch eine höhere Äquität des oberen Eulitorals gegenüber dem mittleren und unteren Eulitoral.

Nach KÜFOG (2013a und 2014) lag der Grad der Vielfalt und Abundanz weitgehend innerhalb des Bereichs typspezifischer Bedingungen. Die biozönotische Struktur bestand einerseits aus empfindlichen, typspezifischen Arten, andererseits traten große Individuendichten von Opportunisten und Ubiquisten auf (KRIEG 2011).

Im Folgenden werden die einzelnen Besiedlungskennngrößen aus BIOCONSULT (2011a) diskutiert und unter Berücksichtigung anderer vergleichbarer Untersuchungen eingeordnet.

Artinventar und Artenzahlen

In der Roten Liste der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs wird *Corophium lacustre* aufgrund des Habitatrückgangs noch als „gefährdet“ aufgeführt (RACHOR et al. 1995). In einer neuen Fassung der Roten Liste RACHOR (1998 und in Druck) wird die Art dagegen nicht mehr aufgeführt. Nach RACHOR et al. (1995) wurde die Brackwasserart *Tubificoides heterochaetus* als „potentiell gefährdet“ eingestuft. In der in Bearbeitung befindlichen neuen Rote-Liste (RACHOR in Druck) steht diese Art auf der Vorwarnliste. Im Lunewatt kam *Tubificoides heterochaetus* mit einer Stetigkeit von 96 % vor (KOLBE 2011). KÜFOG (2013a) haben den Oligochaeten aktuell an den Eulitoral-Stationen und im flachen Sublitoral nachgewiesen. Des Weiteren beinhaltet die neue Liste auch die Oligochaeten *Paranais litoralis* und *P. frici*, die mit „Gefährdung unbekanntes Ausmaßes“ eingestuft sind. *P. litoralis* kam bis 2005 regelmäßig im Lunewatt vor, wurde danach aber von KOLBE (2011) nicht mehr angetroffen. KÜFOG (2013a) konnten beide Arten an einer Station im Eulitoral nachweisen.

Nicht heimische Arten wurden u.a. mit dem Polychaeten *Marenzelleria viridis* und der Seepocke *Balanus improvisus* festgestellt, die auch in anderen Untersuchungen in der Wesermündung regelmäßig angetroffen wurden (WITT 2004, KOLBE 2011, KÜFOG 2013a).

Insgesamt entspricht das Artinventar u. a. mit *Corophium volutator* und *Neanthes succinea* als Leitformen weitestgehend demjenigen, welches z. B. in den 1990iger im Rahmen des BfG-Ästuarmonitorings, im Rahmen des oben erwähnten Langzeitmonitorings und in Untersuchungen zur Besiedelung von Buhnen in diesem Abschnitt des Weserästuar nachgewiesen wurde (BIOCONSULT 1998a, b, KOLBE 2011).

Die Gesamtartenzahl eines Untersuchungsareals ist stark vom Beprobungsaufwand abhängig. Je mehr Proben an einem Standort genommen wurden, umso mehr Arten können gefunden werden (Art/Areaalkurve). Deshalb ist bei einem Vergleich von Gesamtartenzahlen der Beprobungsumfang zu berücksichtigen. In der Untersuchung von BIOCONSULT (2011a) wurde eine Gesamtzahl von 18 Taxa/Arten festgestellt, die mittlere Artenzahl lag bei 2,8 Arten pro Probe. Diese Beobachtung steht

im Einklang mit anderen Beprobungen des Lunewatts: In KOLBE (2011) sind ohne einzelne Oligochaetenarten insgesamt 14 Arten aufgelistet. WIENECKE (1982) fand in frühen Untersuchungen an drei Dauerstationen im Lunewatt in den Jahren zwischen 1975 und 1980 im Mittel zwischen 3,3 und 4,2 Arten. In späteren Untersuchungen (1992) wurden im Mittel 6,0 Arten im Lunewatt ermittelt (KOLBE et al. 2001). Bei den zusätzlichen Arten (nicht in dieser Untersuchung vorkommend) handelte es sich neben den bis zur Art bestimmten Oligochaeten um die Polychaeten *Hediste diversicolor*, *Pygospio elegans*, *Eteone longa* und *Streblospio benedicti* sowie die Muschel *Mya arenaria*, die aber nach KOLBE (2011) nur selten im Lunewatt auftraten. Die genannten Arten wurden, mit Ausnahme von *P. elegans*, auch in den aktuellen Untersuchungen von KÜFOG (2013a) nachgewiesen. Insgesamt wurden somit sowohl das Artenspektrum als auch die Artzahlen durch diese vergleichsweise kleine Untersuchung gut abgebildet. Generell ist anzumerken, dass sich mit zunehmender Beprobung sublitoraler Stationen und gezielter Beprobung lokal begrenzter Habitats wie Bühnen, Steine, Kolke, Algenmatten, etc. die Artenzahl deutlich erhöht. So wurden von WITT (2004) für den oligohalinen Abschnitt von Weser km 45 – 65 insgesamt 60 Taxa dokumentiert, im Mesohalinikum sogar 119 Taxa.

Abundanzen

Die im Rahmen der Untersuchung von BIOCONSULT (2011a) festgestellte mittlere Abundanz lag für das gesamte Untersuchungsgebiet bei 1.469 Ind./m², wobei die Variabilität zwischen den Greifern sehr hoch war. In den ebenfalls weichbodenbezogenen Ergebnissen des Weser-Ästuarmonitorings an räumlich vergleichbaren (allerdings aber sublitoralen) Stationen (Weser-2) lag die mittlere Abundanz 1995 bei 3.350 Ind./m², 1997 mit 11.140 Ind./m² dagegen um ein Vielfaches höher (BIOCONSULT 1998a, b), was v. a. auf Seepocken zurückzuführen war, die als Aufwuchs auf Steinen und/oder Muschelschalen vorkamen und damit in Bezug auf die Weichbodenbesiedlung einen gewissen Sonderfall darstellten. Auch in den Daueruntersuchungen der Forschungsstelle Küste wurden i. d. R. für das Lunewatt deutlich höhere mittlere Abundanzen dokumentiert, die >10.000 Ind./m² lagen (z. B. KOLBE 1998, 2011). Dies ist aber in erster Linie in der kleineren Siebmaschenweite von 500 µm (im Gegensatz zu 1.000 µm in dieser Untersuchung) begründet, da hierdurch die kleinen, sehr abundanten Oligochaeten besser erfasst werden. Aufgrund der methodischen Unterschiede sind die mittleren Abundanzen zwischen den verschiedenen Untersuchungen nur sehr eingeschränkt miteinander vergleichbar.

Biomasse

Die mittlere Biomasse des gesamten Gebietes betrug in dieser Untersuchung 1,27 g AFTG/m². Dagegen waren die mittleren Biomassewerte aus dem BfG-Ästuarmonitoring (Station We2) mit Werten von 2,66 (1995), 7,8 (1997) und 7,5 g AFTG/m² deutlich höher. Auch die Langzeituntersuchung im Lunewatt wies im Herbst durchgängig (1975 – 2010) höhere Werte auf, die zwischen Mittelwerten von 2,7 und 9,3 g AFTG/m² variierten. Möglicherweise sind die geringeren Biomassewerte dieser Untersuchung methodisch bedingt (s. o.). Von KOLBE (2011) wird in diesem Zusammenhang nicht auf eine abnehmende Besiedlung des Lunewatts hingewiesen, sondern die Daten als „normal“ interpretiert.

Diversität und Evenness

Im Rahmen der Beprobung von BIOCONSULT (2011a) lag die mittlere Diversität für das Untersuchungsgebiet bei 0,53 bits/m² und liegt somit ebenfalls unterhalb der Werte, die in anderen Untersuchungen beschrieben sind. So beschreiben KOLBE et al. (2001) für das Lunewatt eine Diversität zwischen 0,75 und 0,99 bits/m², so dass auch hier möglicherweise methodische Ursachen die höhere Diversität erklären können. Generell ist anzumerken, dass die Dominanzstruktur der benthischen Gemeinschaft in der Brackwasserzone mit i. d. R. wenigen, sehr häufigen und überwiegend individuenarmen Taxa „normalerweise“ zu eher mäßig hohen Diversitätswerten führt.

Die Bestandssituation bei der Berücksichtigung der Unterweseranpassung wird aus der Auswirkungsprognose (anlagebedingte Auswirkungen) der Planfeststellungsunterlagen zur "Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr" abgeleitet (GfL/BIOCONSULT/KÜFOG 2006b).

Die aus der Fahrrinnenanpassung resultierenden Veränderungen der Tidewasserstände (MThw und MTnw), der Salinität und in geringem Ausmaß auch der Strömungsgeschwindigkeiten können grundsätzlich Einfluss auf die Makrozoobenthoszönose des Betrachtungsraumes haben. Durch die prognostizierten Veränderungen der Tidewasserstände kommt es in der Tendenz zu einer Verkleinerung sublitoraler Lebensräume und zu einer Zunahme eulitoralischer Lebensräume und somit zu Funktionsveränderungen bzw. schwachen Funktionseinschränkungen. Selbiges wird für die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten und der Stromaufverschiebung der oberen Brackwassergrenze prognostiziert.

Da der Untersuchungsraum für den OTB bereits jetzt inmitten der Brackwasserzone liegt und die Tidenhubveränderungen im Vergleich zu oberstrom gelegenen Flussabschnitten gering ist (z.B. 1 cm Absenkung MTnw bei Bremerhaven im Vergleich zu 5 cm in Bremen) ergeben sich in Bezug auf die Bestandssituation des Makrozoobenthos beim OTB-Verfahren keine Veränderungen bei Berücksichtigung der Weseranpassung als planungsrechtlicher Bestand.

Variante ohne WAP

Wie vorstehend dargelegt, sind hinsichtlich des Bestandes des Makrozoobenthos keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden betrachteten Varianten zu veranschlagen.

4.7.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Bestandsbewertung für das Makrozoobenthos erfolgt nach der Bremer Handlungsanleitung (vgl. Kap. 2.4). Demnach ist auf der Grundlage der Bestandscharakterisierung zu prüfen und darzulegen, ob für das Makrozoobenthos im Betrachtungsraum bzw. in den durch das Vorhaben potenziell beeinträchtigten Bereichen eine „Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung“ in Hinblick auf diese Arten/Lebensgemeinschaft gegeben ist. Davon ist insbesondere auszugehen, wenn

für die vorkommenden Arten/Lebensgemeinschaft ein besonderer Schutz- oder Gefährdungstatus besteht oder diese besondere Lebensraumsprüche aufweisen.

Vorbelastungen

Die Lebenssituation der Makrozoobenthosgemeinschaft unterlag bzw. unterliegt beeinflussenden Faktoren. Für den Betrachtungsraum sind dies insbesondere Nährstoffeinträge (RADACH et al. 1990, KRÖNCKE 1995, RACHOR et al. 1995, BEUKEMA 1989), Schadstoffeinträge (RACHOR & RÜHL 1990, KUIPERS 1990, BAKKER et al. 1999), Strom- und Hafenanbau, Baggern und Verklappen von Sedimenten (HAGENDORFF et al. 1996, ESSINK 1996, GOSELCK et al. 1996), Schifffahrt und Einwanderung von Neozoa (NEHRING & LEUCHS 1999).

Die angeführten Faktoren haben direkten und indirekten Einfluss auf das Makrozoobenthos. Die Nutzung für Schifffahrt und Häfen sowie die damit verbundenen vergangenen Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen hatten wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Benthoszönose. Aus- und Unterhaltungsmaßnahmen führten zu unmittelbaren Flächenverlusten v.a. in den Wattbereichen, den Flachwasserbereichen und den Seitengewässern. Sublitoralbereiche wurden und werden durch wiederkehrende Unterhaltungsmaßnahmen in ihrer Bedeutung für das Makrozoobenthos deutlich eingeschränkt. Hinzu kommen die ausbaubedingten Veränderungen abiotischer Rahmenparameter wie z.B. Tidehub, Verweildauer des Wassers im Ästuar, Salinität und Strömungsgeschwindigkeit, die die Lebensraumbedingungen für das Makrozoobenthos deutlich verändert haben.

Darüber hinaus bzw. daraus resultierend haben weitere Prozesse wie Eutrophierung, Sauerstoffmangel und die vielfältigen Nutzungen des Flusses einen direkten und indirekten Einfluss auf das Makrozoobenthos.

Insgesamt ist von einer hohen Vorbelastung für das Makrozoobenthos im Betrachtungsraum auszugehen.

Bestandsbewertung

Im Betrachtungsraum wurden in den hier berücksichtigten Untersuchungen drei Arten nachgewiesen, die gemäß der Roten Liste (RACHOR 1998) als „gefährdet“ (RL 3) eingestuft wurden. Es handelt sich hierbei um die in den Vorlandgewässern vorkommende Marschschnecke (*Assiminea grayana*), das an Hartsubstrat adaptierte Zypressenmoos (*Sertularia cupressina*) und den Schlickkrebis (*Corophium lacustre*). Drei weitere Arten hatten einen Rote Liste-Status: *Cordylophera caspia* (Gefährdung anzunehmen, Status aber unbekannt), *Palaemon longirostris* (vulnerable, nach RACHOR et al. 1995) und *Tubificoides heterochaetus* (susceptible). Legt man die aktuelle aber noch nicht veröffentlichte Rote Liste zugrunde (RACHOR et al. in Druck) stellt sich die Situation etwas anders dar. Ein Gefährdungsstatus (RL 1 - vom Aussterben bedroht bis RL 3 - gefährdet) besteht demnach für die nachgewiesenen Arten nicht. Mit dem Oligochaeten *Tubificoides heterochaetus* steht eine Art auf der Vorwarnliste. Für fünf der nachgewiesenen Arten ist der Gefährdungsstatus unbekannt (Kategorie G - *Assiminea grayana*, *Sertularia cupressina*, *Paranais frici*, *P. litoralis*, *Manayunkia aestuarina*), für vier weitere Arten ist die Datenlage unzureichend (Kategorie D - *Idotea emarginata*, *Palaemon longirostris*, *Hartlaubella gelatinosa*, *Obelia bidentata*).

Insgesamt 20 Arten aus 6 verschiedenen Großgruppen (Bryozoa, Crustacea, Gastropoda, Hydrozoa, Oligochaeta und Polychaeta) sind für den Betrachtungsraum als genuine Brackwasserarten einzustufen (s.a. Tab. 16). Mit *Balanus improvisus*, *Corophium lacustre* und *Neomysis integer* (alle Crustacea) wurden 3 im Vorhabensbereich von BIOCONSULT (2011a) festgestellt. 38 % der im Betrachtungsraum erfassten Arten werden in der historischen Referenzartenliste nach CLAUS et al. (1993, 1994) geführt.

Der Betrachtungsraum und somit auch der unmittelbare Vorhabensbereich liegen im FFH-Lebensraumtyp „Ästuarien“. Nach SSYMANK et al. (1998) umfasst der LRT „Ästuarien“ die „*Flussmündungen ins Meer, solange noch regelmäßig Brackwassereinfluss (mit erkennbaren Anpassungen der Pflanzen und Tiere) und Tideeinfluss [...] besteht, mit Lebensgemeinschaften des Gewässerkörpers, des Gewässergrundes und der Ufer.*“

Zur „charakteristischen Benthoslebensgemeinschaften“ des LRT „Ästuarien“ trifft das „Interpretation Manual“ der EU keine Aussagen. SSYMANK et al. (1998) listen insgesamt dreizehn typische Arten für den LRT auf, von denen mit *Hydrobia ulvae* und *Potamopyrgus cf. antipodarum* zwei in den hier ausgewerteten Untersuchungen nachgewiesen wurden. Die weiteren elf in SSYMANK et al. aufgeführten Arten (*Bithynia tentaculata*, *Dreissena polymorpha*, *Cerastoderma lamarcki*, *Lithoglyphus naticoides*, *Radix ovata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *Macrolea mutica*, *Eriastalinus sepulchralis*, *Lejops vitatus*) haben aufgrund ihrer Habitatansprüche (insbesondere Salinitäten, aber auch Siedlungssubstrat etc.) ihren Vorkommensschwerpunkt außerhalb des Betrachtungsraumes bzw. sind bisher im gesamten Weserästuar nicht nachgewiesen worden.

KÜFOG (2011) haben im Rahmen eines Fachbeitrages zum „Integrierten Bewirtschaftungsplan Weser“ (IEP Weser) lebensraumtypische/charakteristische Zönosen bzw. Arten für den Lebensraumtyp Ästuarien ermittelt. Aufbauend auf einer Datenbankauswertung, die auf Untersuchungen zum wirbellosen Makrozoobenthos bis zum Jahr 2004/2005 beruht, werden lebensraumtypische, gefährdete und sensible Arten u.a. für den oligohalinen Teil des LRT „Ästuarien“ in der Weser (km 40-65) benannt (Tab. 21). Von diesen insgesamt 23 Arten wurden bei den hier ausgewerteten Untersuchungen mindestens 16 Taxa nachgewiesen (s. hierzu auch Hinweis 2 zu den Oligochaeta in Tab. 21). Für den Betrachtungsraum ist insgesamt von einer ästuartypischen Benthoszönose auszugehen.

Tab. 21: Charakteristische Benthos-Arten im oligohalinen Teil des LRT „Ästuarien“ (nach KÜFOG 2011) und Nachweise der Arten im Betrachtungsraum (orange).

Hinweis 1: Arten der Röhrichte, Ufer und Spülsäume wurden aufgrund fehlender Datenbasis nicht berücksichtigt

Hinweis 2: Oligocheata wurden bei der hier verwendeten Datenbasis in den meisten Fällen nicht bis zur Art bestimmt

Hinweis 3: Die Eco-Werte nach KRIEG (2007) entstammen einem Bewertungsverfahren der WRRL und sind ein Maß für die Bindung der Arten an das System, wobei der Wert 5 der höchsten Bindung entspricht.

Gruppe	Art	Sublitoral	Eulitoral	Ökotyp	Eco-Wert (KRIEG 2007)
Lebensraumtypische, gefährdete und sensible Arten für den oligohalinen Teil des LRT „Ästuarien“ in der Weser (Weser-km 40-65)					
Cnidaria	<i>Cordylopherea caspia</i>	X		Hartsubs.	2
Polychaeta	<i>Bocardiella ligerica</i>	X		Schlick, Hartsubs.	5
	<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	X	X	indifferent	1
	<i>Marenzelleria cf. wireni</i>	X		Sand	2
	<i>Streblospio benedicti</i>		X	Schlicksand	5
Oligocheata	<i>Heterochaeta costata</i>		X	Schlickwatt	3
	<i>Monopylephorus irroratus</i>		X	Schlickwatt	-
	<i>Nais elinguis</i>		X	Schlickwatt	1
	<i>Paranais litoralis</i>		X	Schlickwatt	4
	<i>Tubificoides heterochaetus</i>	X	X	Schlickwatt	5
Crustacea	<i>Balanus improvisus</i>	X	X	Hartsubs.	1
	<i>Bathyporeia pilosa</i>	X		Sand	2
	<i>Corophium lacustre</i>	X		Schlick, Hartsubs.	5
	<i>Corophium multisetosum</i>	X	X	Schlicksand	5
	<i>Eriocheir sinensis</i>	X	X	indifferent	1
	<i>Gammarus duebeni</i>		X	indifferent	4
	<i>Gammarus salinus</i>	X		Schlicksand	4
	<i>Gammarus tigrinus</i>		X	indifferent	1
	<i>Gammarus zaddachi</i>	X	X	indifferent	1
	<i>Neomysis integer</i>	X	X	Sublitoral	2
	<i>Leptocheirus pilosus</i>	X		Hartsubs.	4
	<i>Palaemon longirostris</i>	X	X	Sublitoral	3
Bryozoa	<i>Electra crustulenta</i>	X		Hartsubs.	3

Vorhabenbereich

Insgesamt entspricht die Besiedlung des Vorhabenbereiches einer für eulitorale Brackwasserwatten typischen artenarmen und von wenigen Arten dominierten Besiedlung, wie sie auch in anderen Studien für die Wesermündung beschrieben wird. Der Vergleich einzelner Kenngrößen wie Abundanz, Biomasse und Diversität dieser Untersuchung mit zuvor durchgeführten - aufgrund der Stationen vergleichbaren - Studien ergab deutlich geringere Besiedlungswerte für diese Untersuchung. Allerdings waren die Untersuchungen aufgrund methodischer Unterschiede nur eingeschränkt miteinander vergleichbar.

Die Auswirkungen der Weseranpassung wurden von GfL/BIOCONSULT/KÜFOG (2006b) für die gesamte Unterweser als sehr gering bis gering negativ eingestuft, eine Veränderung in der Wertstufe des Bestandes ergab sich aufgrund der nur geringen Auswirkungen nicht.

Zusammenfassend lässt sich die Besiedlung des Gebietes als typisch ausgeprägte Weichbodengemeinschaft des Brackwassers beschreiben, die relativ artenarm und mäßig divers mit mäßig hohen Besiedlungskennwerten (Abundanz, Biomasse) ist. Besonders aufgrund der relativ geringen flächenhaften Ausprägung von Brackwassergemeinschaften entlang der deutschen Nordseeküste kommt dem Gebiet unter ökologischen Gesichtspunkten eine erhöhte Bedeutung zu. Die im Vorhabenbereich vorkommenden Hartsubstrate (nach KÜFOG 2014 ganz überwiegend Bauschutt) sind zusätzliche Habitatstrukturelemente, die die Funktionen und Ausprägungen der Makrozoobenthosfauna zusätzlich erhöhen.

Für das Makrozoobenthos ergibt sich somit eine „**Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung**“.

Variante ohne WAP

Wie oben dargelegt, ist für die Variante ohne Weseranpassung nicht von einer abweichenden Bewertung des Makrozoobenthos im Untersuchungsraum des OTB auszugehen.

4.8 Fische

4.8.1 Beschreibung des Bestandes

4.8.1.1 Allgemeine Charakterisierung

Die Zusammensetzung der Fischfauna im Weserästuar wird wesentlich durch den Salzgehaltsgradienten bestimmt. Differenziert werden in der Weser der limnische (km 0-45), oligohaline (km 45-65), mesohaline (km 65 – 80), polyhaline (km 80 – 115) und marine Bereich (> km 115). Der Betrachtungsraum liegt im Übergangsbereich vom Oligo- zum Mesohalinikum.

Aus ökologischer Sicht können die Fische des Betrachtungsraums nach ELLIOTT & DEWAILLY (1995) in folgende „Nutzergruppen“ bzw. Gilden eingeteilt werden:

- Limnische Arten: Fischarten, die ständig im Süßwasser vorkommen und sich hier auch fortpflanzen. Sie können entweder stationär sein oder kleinere Migrationen unternehmen. Hierzu zählt z.B. der Zander (*Sander lucioperca*). Die limnischen Arten kommen vereinzelt im Brackwasser vor.
- Ästuarine Arten: Arten, die größtenteils ihren gesamten Lebenszyklus in der Brackwasserzone (meso-polyhalin) vollziehen. Hierunter fallen beispielsweise Grundeln (*Pomatoschistus* spp.) oder die Flunder (*Platichthys flesus*).
- Diadrome Wanderfische: Fischarten, deren Lebensraum regelmäßig zwischen Salz- und Süßwasser wechselt. Dabei wird zwischen anadromen Arten (Laichplätze im Süßwasser, Weideplätze im Brack- oder Salzwasser) und katadromen Fischarten (Laichplätze im Brack- und Salzwasser; Weideplätze im Süßwasser) unterschieden. Zu den anadromen Fischarten zählen z.B. Finte (*Alosa falax*), Lachs (*Salmo salar*) und Stint (*Osmerus eperlanus*), während zu den katadromen Arten z.B. der Aal (*Anguilla anguilla*) gehört.
- Marine Arten: Fischarten marinen Ursprungs, die das Ästuar nutzen. Wird z.T. auch als Oberbegriff für die folgenden Gilden verstanden.
- Marin-juvenile Arten: Marine Arten, die als Juvenile in die Ästuarie (v.a. meso-polyhalin) einwandern. Sie nutzen das Ästuar v.a. als Aufwuchsgebiet. Als Beispiel sind Hering (*Clupea harengus*) und Sprotte (*Sprattus sprattus*) anzuführen.
- Marin-saisonale Arten: Marine Arten, die das Ästuar (v.a. meso-euryhalin) regelmäßig saisonal aufsuchen (Rückzugs- und Nahrungsgebiet). Zu nennen sind hier die Kleine Seemadame (*Syngnathus rostellatus*) und der Hornhecht (*Belone belone*).
- Zufallsgäste: Fischarten, die aus der Nordsee in das Ästuar einwandern, wobei dies sporadisch oder extrem seltener Natur ist. Hierzu zählen z.B. der Franzosendorsch (*Trisopterus luscus*) und der Seehase (*Cyclopterus lumpus*).

4.8.1.2 Historischer Referenzzustand

Da die Situation der Fischfauna im Betrachtungsraum zum Ende des 19. Jahrhunderts, also vor Beginn der größeren Umgestaltungen des Gebietes, ein Kriterium zur Bewertung der aktuellen Bedeutung ist (s.u.), erfolgt zunächst eine Charakterisierung der Situation der Fischfauna für diesen Zeitraum.

Inklusive der u.a. von LOHMEYER (1907) als fraglich benannten Spezies können für den Zeitpunkt vor den ersten umfangreichen Strombaumaßnahmen (ca. 1880) wenigstens 123 Arten (ohne heutige Neozoen) für die limnische und oligohaline Unterweser und die Außenweser (meso- bis euhalin) angenommen werden. Für die Außenweser wurden dabei insgesamt 109 Arten dokumentiert (s.a. BIOCONSULT 2005a).

Die Außenweser hatte für die Gilde der Süßwasserarten keine besondere Bedeutung. Im äußeren oligohalinen und dem mesohalinen Abschnitt wurden nach den vorliegenden Angaben zwar noch etwa 19 Süßwasserarten dokumentiert (s.a. Tab. 22), aber mit Ausnahme einiger Spezies wie z.B.

dem Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*), der Zährte (*Vimba vimba*) oder dem Zander (*Sander lucioperca*) kamen alle übrigen Taxa sehr wahrscheinlich nur in geringer Individuendichte vor. Es ist anzunehmen, dass sich einige dieser Arten u.U. in der mesohalinen Zone in begrenztem Maße reproduziert haben. Eindeutige historische Belege dafür liegen allerdings nicht vor. Die äußere Außenweser (poly-euhalin) spielte damals wie heute für die Süßwasserarten praktisch keine Rolle.

Die **Gilde der diadromen Fische** umfasste eine Reihe von auch wirtschaftlich besonders wichtigen Arten. Insgesamt wurden für die Außenweser 12 diadrome Arten dokumentiert (s.a. Tab. 22). Zu den Vertretern dieser Gilde gehört mit dem Aal (*Anguilla anguilla*) eine katadrome Art, die im Meer laicht und als Larve bzw. Jungfisch in die Flüsse zieht und aufwächst. Das Ästuar dient dem Aal als Transitstrecke nach stromauf bzw. stromab, aber auch als Lebensraum (Aufwuchs- und Nahrungsgebiet). Die übrigen 11 Arten dieser Gilde waren im Süßwasser laichende anadrome Wanderfische, zu denen klassischer Weise der Lachs (*Salmo salar*) oder die Meerforelle (*Salmo trutta trutta*) gehören. Insbesondere der Lachs war etwa bis Mitte des 19. Jahrhunderts in der Weser ein Massenfisch (MEINKEN 1974). Bedeutsam waren bis etwa 1900 v.a. auch die in die Ästuar aufsteigenden Störe (*Acipenser sturio*) (BORCHERDING 1889). Alle diadromen Arten, zu denen u.a. auch die Maifische (*Alosa alosa*, *A. fallax*), der Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrinchus*) und der Stint (*Osmerus eperlanus*) zählen, waren mit Ausnahme des auch in historischen Zeiten selteneren Meerneunauges (*Petromyzon marinus*) saisonal häufig bis sehr häufig im gesamten Weserästuar anzutreffen (BORCHERDING 1889, HÄPKE 1880). Im Hinblick auf die Bedeutung des Ästuars lassen sich die anadromen Arten in zwei „Nutzergruppen“ differenzieren: 1. diejenigen, die sich in den Oberläufen der Fließgewässer und in den Nebengewässern reproduzieren, 2. diejenigen, die sich im Ästuar reproduzieren. Im Hinblick auf die gewässerstrukturelle Ausstattung waren das Weserästuar und die Unterläufe der Nebenflüsse für erstere Gruppe, also u.a. für Lachs oder Meerforelle, den Maifisch (*A. alosa*) sowie für die Neunaugen (*P. marinus*, *Lampetra fluviatilis*) weniger von Bedeutung, da die tidebeeinflussten Abschnitte in erster Linie als Transitstrecke fungierten. Wichtig für diese Arten waren, bezogen auf das Weserästuar, die Erreichbarkeit der Laichhabitate sowie eine gute Wasserqualität. Eine unter ökologischer Sicht höhere Bedeutung kommt der Unterweser für die 2. Gruppe der anadromen Arten zu, die das Ästuar zur Reproduktion und u.U. auch als Aufwuchsgebiet aufsuchten, hierzu gehörten der Stör, die Finte, der Stint und möglicherweise auch der Nordseeschnäpel (vergl. SCHEFFEL 1994). Es ist anzunehmen, dass alle genannten Arten Laichplätze im oligohalinen (z.T. auch im limnischen Abschnitt) und u.U. auch im oberen mesohalinen Abschnitt aufsuchten.

Eine hohe ökologische Wichtigkeit kam der Außenweser und insbesondere dem mesohalinen-polyhalinen Abschnitt für die **Gilde der ästuarinen Arten** zu. 19 der nach ELLIOTT & DEWAILLY (1995) klassifizierten ‚estuarine resident species‘ wurden für die Außenweser nachgewiesen (s.a. Tab. 22). Viele der Arten waren vermutlich saisonal häufig bis sehr häufig in diesem Bereich anzutreffen. Zu den dominierenden Arten dieser Gilde gehörten u.a. die Flunder, verschiedene Grundelspezies aber auch Arten wie der Steinpicker (*Agonus cataphractus*) und der Große Scheibenbauch (*Liparis liparis*). Die Außenweser fungierte für diese Arten als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgebiet.

Das äußere Ästuar war für marine Fischarten, v.a. für die **Gilde der marin-juvenilen Arten** sehr wichtig, die mit 12 Taxa im meso-euhalinen Bereich der Außenweser vertreten waren. Unter quantitativen Gesichtspunkten sind u.a. juvenile Heringe, Schollen (*Pleuronectes platessa*), Klieschen (*Limanda limanda*), Wittlinge (*Merlangius merlangus*) oder Kabeljau (*Gadus morhua*) aus dieser

Gruppe hervorzuheben, weil sie wiederkehrend die Außenweser in großer Anzahl aufsuchten. Eine ähnliche Bedeutung hatte die Außenweser auch für die **Gilde der marinen-saisonalen Fische**, die durch insgesamt 9 Arten vertreten waren. Besonders häufig im äußeren Ästuar waren Arten wie die Fünfbärtelige Seequappe (*Ciliata mustela*) oder die Sprotte. Die Außenweser fungierte für die Arten der genannten ökologischen Gilden vor allem als Kinderstube und als Nahrungsgebiet. Die besondere Funktion der Ästuare im Hinblick auf die genannten ökologischen Funktionen für juvenile marine Arten wird u.a. auch von ELLIOTT et al. (1990) hervorgehoben. Der größte Anteil mariner Arten trat nur sporadisch im Ästuar auf.

Etwa 38 Spezies (inkl. fraglicher Taxa) aus der **Gilde der marinen Zufallsgäste** sind für die Außenweser dokumentiert worden. Mit wenigen Ausnahmen ist davon auszugehen, dass diese Arten nur gelegentlich und in geringer Zahl das äußere Ästuar aufsuchten. Besondere ökologische Funktionen des Ästuars für die Vertreter dieser Gilde sind nicht anzunehmen. Diese Gilde wird im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Die Gesamtartenliste der historischen Referenz ist Tab. 22 zu entnehmen.

Tab. 22: Historische Referenzartenliste der Fische für die Außenweser (angelehnt an BIOCONSULT 2005a)

Lateinischer Name	Deutscher Name
Limnische Arten	
<i>Abramis brama</i>	Brassen
<i>Alburnus alburnus</i>	Ukelei
<i>Aspius aspius</i>	Rapfen
<i>Barbus barbus</i>	Barbe
<i>Blicca bjoekna</i>	Güster
<i>Carassius carassius</i>	Karassche
<i>Esox lucius</i>	Hecht
<i>Gobio gobio</i>	Gründling
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Kaulbarsch
<i>Leuciscus cephalus</i>	Döbel
<i>Leuciscus idus</i>	Aland
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel
<i>Lota lota</i>	Quappe
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotauge
<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i>	Bachforelle
<i>Sander lucioperca</i>	Zander
<i>Siluris glanis</i>	Wels
<i>Vimba vimba</i>	Zährte
Diadrome Arten	
<i>Acipenser sturio</i>	Stör
<i>Alosa alosa</i>	Maifisch
<i>Alosa fallax</i>	Finte
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal
<i>Coregonus oxyrhynchus</i>	Nordsee-Schnäpel
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dreist. Stichling

Lateinischer Name	Deutscher Name
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge
<i>Liza ramada</i>	Dünnlippige Meeräsche
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge
<i>Salmo salar</i>	Lachs
<i>Salmo trutta trutta</i>	Meerforelle
Ästuarine Arten	
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker
<i>Ammodytes tobianus</i>	Tobiasfisch
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrundel
<i>Gobius niger</i>	Schwarzgrundel
<i>Liparis liparis</i>	Gr. Scheibenbauch
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion
<i>Nerophis lumbriciformes</i>	Krum. Schlangennadel
<i>Nerophis ophidion</i>	Kl. Schlangennadel
<i>Pholis gunellus</i>	Butterfisch
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder
<i>Pomatoschistus microps</i>	Strandgrundel
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel
<i>Pomatoschistus pictus</i>	Fleckengrundel
<i>Raniceps raninus</i>	Froschdorsch
<i>Spinachia spinachia</i>	Seestichling
<i>Syngnathus acus</i>	Gr. Seenadel
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kl. Seenadel
<i>Syngnathus typhle</i>	Grasnadel
<i>Zoarces viviparus</i>	Aalmutter
Marin-juvenile Arten	
<i>Clupea harengus</i>	Hering
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Wolfsbarsch
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle
<i>Pollachius pollachius</i>	Pollack
<i>Psetta maxima</i>	Steinbutt
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt
<i>Solea solea</i>	Seezunge
<i>Trigla lucerna</i>	Roter Knurrhahn
<i>Trisopterus luscus</i>	Franzosendorsch
Marin-saisonale Arten	
<i>Belone belone</i>	Hornhecht
<i>Chelon labrosus*</i>	Dicklippige Meeräsche
<i>Ciliata mustela</i>	Fünfbärtlige Seequappe
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Gemeiner Stechrochen
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Sardelle
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn

Lateinischer Name	Deutscher Name
<i>Liza ramata</i>	Goldmeeräsche
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte
Gesamt	70/71
*Art fraglich	

4.8.1.3 Artenspektrum und ökologische Gilden

Wie bereits in Kapitel 2.3 ausgeführt, liegen für den Betrachtungsraum eine Reihe aktueller fischfaunistischer Untersuchungen vor (BIOCONSULT 2005a, 2008, 2009e, 2010c und d, 2012, 2013).

Im Rahmen der genannten Untersuchungen konnten insgesamt 54 Fischarten im Betrachtungsraum nachgewiesen werden (Tab. 23). Besonders hervorzuheben sind hierbei die naturschutzfachlich bedeutsamen FFH-Arten (und Rote Liste-Arten) Meerneunauge (*Petromyzon marinus*), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und Finte (*Alosa fallax*) sowie die Arten mit Schutzstatus (RL 1 - RL 3) der Roten Liste (Aal - *Anguilla anguilla*, Flussneunauge - *Lampetra fluviatilis*, Meerforelle - *Salmo trutta trutta*, Zwergdorsch - *Trisopterus minutus*). Der ebenfalls naturschutzfachlich bedeutsame Lachs (*Salmo salar*) wurde zwar bei den Untersuchungen im Betrachtungsraum nicht nachgewiesen, konnte jedoch bei Untersuchungen weiter stromauf erfasst werden (BIOCONSULT 2012), so dass auch diese diadrome Art den Betrachtungsraum mindestens im Rahmen des Laichaufstieges als Transitstrecke nutzt.

Tab. 23: Fische - Artenspektrum des Betrachtungsraumes Rote Liste Status (RL) nach THIEL et al. 2013; RL 1: vom Aussterben bedroht, RL 2: stark gefährdet, RL 3: gefährdet, V: Vorwarnliste, G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, D: Daten unzureichend

Fischart/Rundmaulart		BIOCONSULT 2011b	BIOCONSULT 2010c	BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012; 2013	BIOCONSULT 2005a	BIOCONSULT 2010d	Ökologische Gilde	Rote Liste Status	FFH Status
<i>Abramis brama</i>	Brassen			x	x	x	lim		
<i>Barbus barbus</i>	Barbe				x		lim		
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Kaulbarsch				x		lim		
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	x	x	x		x	lim		
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	x	x	x		x	lim		
<i>Alosa fallax</i>	Finte	x	x	x	x		dia	V	II,V
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	x	x	x	x	x	dia	RL 2	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Dreistachliger Stichling	x	x	x	x	x	dia		

Fischart/Rundmaulart		BIOCONSULT 2011b	BIOCONSULT 2010c	BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012; 2013	BIOCONSULT 2005a	BIOCONSULT 2010d	Ökologische Gilde	Rote Liste Status	FFH Status
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Flussneunauge	x	x	x	x	x	dia	RL 2	II,V
<i>Liza ramada</i>	Dünnlippige Meeräsche	x		x	x	x	dia		
<i>Osmerus eperlanus</i>	Stint	x	x	x	x	x	dia	V	
<i>Petromyzon marinus</i>	Meerneunauge			X	x		dia	G	II
<i>Salmo trutta trutta</i>	Meerforelle				x		dia	RL 1	
<i>Agonus cataphractus</i>	Steinpicker	x	x	x	x	x	aes		
<i>Ammodytes tobianus</i>	Tobiasfisch	x	x	x	x		aes	D	
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrundel			x	x		aes		
<i>Liparis liparis</i>	Großer Scheibenbauch	x	x	x	x	x	aes		
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Seeskorpion	x	x	x	x		aes		
<i>Platichthys flesus</i>	Flunder	x	x	x	x	x	aes		
<i>Pomatoschistus microps</i>	Strandgrundel	x	x	x	x	x	aes	D	
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sandgrundel	x	x	x	x	x	aes	D	
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine Seenadel	x	x	x	x	x	aes		
<i>Zoarces viviparus</i>	Aalmutter	x	x	x	x	x	aes		
<i>Arnoglossus laterna</i>	Lammzunge	x			x		marin		
<i>Buglossidium luteum</i>	Zwergzunge			x	x		marin		
<i>Callionymus lyra</i>	Gestreifter Leierfisch				x		marin		
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	Vierb. Seequappe	x					marin		
<i>Entelurus aequoreus</i>	Große Schlangennadel	x		x			marin	G	
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	Gefl. Großer Sandaal	x		x			marin	D	
<i>Microstomus kitt</i>	Limande	x					marin		
<i>Mullus surmuletus</i>	Streifenbarbe	x	x	x			marin		
<i>Scomber scombrus</i>	Makrele			x	x		marin	V	
<i>Trachurus trachurus</i>	Stöcker	x	x	x			marin		
<i>Trisopterus minutus</i>	Zwergdorsch				x		marin	RL3	
<i>Chelidonichthys lucernus</i>	Roter Knurrhahn	x		x	x		m-juv		
<i>Clupea harengus</i>	Hering	x	x	x	x	x	m-juv		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Wolfsbarsch	x		x	x		m-juv		
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljau	x	x	x	x		m-juv	V	
<i>Limanda limanda</i>	Kliesche	x		x			m-juv		
<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling	x	x	x	x	x	m-juv		
<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle	x	x	x	x	x	m-juv		
<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt	x		x	x		m-juv	V	
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Glattbutt	x	x		x	x	m-juv		
<i>Solea senegalensis</i>	Senegalseezunge			x			m-juv		
<i>Solea solea</i>	Seezunge	x	x	x	x	x	m-juv	V	
<i>Trisopterus luscus</i>	Franzosendorsch	x		x	x		m-juv	V	
<i>Belone belone</i>	Hornhecht			x	x		m-sai		

Fischart/Rundmaulart		BIOCONSULT 2011b	BIOCONSULT 2010c	BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012; 2013	BIOCONSULT 2005a	BIOCONSULT 2010d	Ökologische Gilde	Rote Liste Status	FFH Status
<i>Chelon labrosus</i>	Dicklippige Meeräsche	x			x	x	m-sai		
<i>Ciliata mustela</i>	Fünfb. Seequappe	x		x	x	x	m-sai		
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Seehase	x		x	x		m-sai		
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Sardelle	x		x	x		m-sai		
<i>Entelurus aequoreus</i>	Große Schlangennadel						m-sai	G	
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn	x	x				m-sai		
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte	x	x	x	x	x	m-sai		
Summe	54								

Limnische Arten

Für die Gilde der Süßwasserarten hat der Betrachtungsraum keine besondere Bedeutung. Zwar wurden mit Brassen, Barbe, Kaulbarsch, Flussbarsch und Zander in einzelnen Untersuchungen limnische Arten nachgewiesen (s. Tab. 23), jedoch nur als Einzelfunde. Das Hauptverbreitungsgebiet der limnischen Arten liegt deutlich oberstrom des Betrachtungsraumes.

Diadrome Arten

Das Spektrum der diadromen Arten ist in Unter- und Außenweser weitgehend identisch. Im Rahmen der hier berücksichtigten Untersuchungen wurden im Betrachtungsraum 8 Arten dieser Gilde erfasst (Finte, Aal, 3-stacheliger Stichling, Fluss- und Meerneunauge, Dünnlippige Meeräsche, Stint und Meerforelle). Der Lachs konnte nicht direkt im Betrachtungsraum nachgewiesen werden, allerdings in den weiter stromauf gelegenen Bereichen der Weser (BIOCONSULT 2012) und nutzt damit den Betrachtungsraum als Transitgebiet.

Stinte waren - bezogen auf die Ergebnisse der Hamenfischerei - die häufigste Art. Ihr Anteil betrug bei Befischungen bei km 65 bis zu 6.800 Ind./h/80m² (Querschnitt des eingesetzten Hamen als Fanggerät) im Frühjahr (BIOCONSULT 2012) und bis zu 2.991 Ind./h/80m² im Herbst (BIOCONSULT 2013). Dies entspricht, mit gewissen Abweichungen, den Ergebnissen der vorherigen Untersuchungen, die im Überblicksmonitoring zur WRRL bei km 65 (BIOCONSULT 2008, 2009e) durchgeführt wurden. Die Häufigkeitsanteile lagen in der aktuellen Untersuchung (BIOCONSULT 2013) bei 10,24 % im Frühjahr und 42,74 % im Herbst. Bei weiteren Untersuchungen erreichte der Stint Anteile zwischen 70 und 85% bei Abundanzen von 200-430 Ind./100.000m³ (BIOCONSULT 2010c) bzw. 86% Anteil (BIOCONSULT 2010d).

Finten (*Alosa fallax*) wurden unterschiedlich häufig erfasst. Im Rahmen der WRRL Untersuchungen bei km 65 lagen die Anteile am Gesamtfang zwischen 0,01 % (0,8 Ind./h/80m²) und 0,22 % (2,41 Ind./h/80m²) bei einem positiven Ausreißer im Frühjahr 2007 mit einem Fanganteil von 35% (574 Ind./h/80m²) (BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012, 2013). Die hohen Werte sind auf Wanderaktivitäten im Vorgriff auf das Laichgeschehen zurückzuführen. Die Untersuchungen zur Wendestelle (BIOCONSULT 2011b) ergaben bei km 66 Abundanzen zwischen > 0,1 und 2,9 Ind./h/80m². Weiterhin konnten in den konventionellen Hamenfängen im Blexer Bogen 2010 (BIOCONSULT 2010c) Finten mit Abundanzen zwischen 5 und 10 Ind./h/80m² nachgewiesen werden, dabei handelte es sich überwiegend um juvenile Tiere (92%). Weiter zurückliegende Untersuchungen zeigten vor allem im Frühjahr (März bis April) besonders hohe Dichten von Jungtieren der Altersklassen 0+ und 1+ (BIOCONSULT 2005a).

In ebenfalls unterschiedlichen Anzahlen wurden Flussneunaugen (*Lampetra fluviatilis*) im Betrachtungsraum nachgewiesen. Dabei sind saisonale Schwankungen zu berücksichtigen; so wurden generell bei Herbstbefischungen höhere Dichten erzielt. Die Befischungen bei km 65 ergaben Dichten zwischen 33,96 Ind./h/80m² (3,1% Fanganteil) und 0,62 Ind./h/80m² (0,01% Fanganteil) (BIOCONSULT 2008, 2009e, 2012, 2013). Dies entspricht im Wesentlichen der Spannweite die bei Hamenfängen bei km 66 erreicht wurden (0,3 bis 24,1 Ind./h/80m²) (BIOCONSULT 2011b). Die 2010 im Blexerbogen durchgeführten Befischungen (direkter Vorhabensbereich) zeigten ebenfalls die saisonale Zunahme der Dichten im Herbst, wobei mit konventionellen Hamenfängen bei km 66 Dichten bis zu 12 Ind./h/80m² erreicht wurden, mit dem Forschungshamen in den tieferen Untersuchungsbereichen bis zu 6,67 Ind./h/80m². Gleichzeitig konnten in den flacheren Uferbereichen keine Flussneunaugen erfasst werden. Dies wird durch die Ergebnisse von BIOCONSULT 2010d bestätigt, auch hier wurden im flacheren Uferbereich nur vereinzelt Flussneunaugen gefangen.

Weiterhin konnte der Dreistachlige Stichling durch BIOCONSULT (2010b) regelmäßig nachgewiesen werden, wenn auch nur in geringen Dichten, dies gilt auch für weitere Nachweise (BIOCONSULT 2011b, BIOCONSULT 2008, 2009e, 2010d 2012, 2013). Die anderen genannten diadromen Arten wurden nur sporadisch in geringen Individuendichten nachgewiesen.

Für alle diadromen Arten erfüllt der Betrachtungsraum eine wichtige Transitfunktion während des Laichauf- und -abstiegs; für einzelne Arten sind zusätzliche Funktionen z.B. als Aufwuchsgebiet anzunehmen (z.B. Finte) (vgl. BIOCONSULT 2010c).

Ästuarine Arten

Von den 19 historisch aufgeführten Arten aus der Gilde der ästuarinen Arten der nach ELLIOTT & DEWAILLY (1995) klassifizierten ‚estuarine resident species‘ sind für den Betrachtungsraum insgesamt 10 Arten aktuell nachgewiesen (s. Tab. 23).

Die häufigsten Fischarten aus dieser Gilde waren Sandgrundeln mit bis zu 3.329 Ind./h/80m² und Große Scheibenbäuche (max. 11.668 Ind./h/80m²). Weiterhin häufig vertreten waren die Kleine Seenadel (max. 215 Ind./h/80m²) und die Flunder mit Abundanzen zwischen 8 und 81 Ind./h/80m² (BIOCONSULT 2008, 2009e, 2010c, 2012, 2013).

Bei den im Vergleich zur historischen Referenz fehlenden Arten wie z.B. den Schlangennadeln (*Nerophis* spp.) oder dem Seestichling (*Spinachia spinachis*) kann eine Präsenz im Betrachtungsraum nicht gänzlich ausgeschlossen werden (BIOCONSULT 2005a).

Marine Arten

Die Gilde der marinen Arten ist neben den ästuarinen Spezies erwartungsgemäß qualitativ und örtlich auch quantitativ die prägende Gruppe. Von den 12 in der historischen Referenzliste aufgeführten Arten aus der Gilde der marin-juvenilen Spezies konnten 11 im Betrachtungsraum festgestellt werden. Die Gilde der marin-saisonalen Arten (historische Referenz 9 Arten) war im Betrachtungsraum durch 7 Spezies repräsentiert, welche alle der historischen Referenz entsprechen, lediglich der Gemeine Stechrochen (*Dasyatis pastinaca*) und die Goldmeeräsche (*Liza aurata*) konnten nicht erfasst werden.

Unter quantitativen Gesichtspunkten variieren die Individuendichten der Arten räumlich und zeitlich. Der Hering (*Clupea harengus* – marin-juv.) konnte im Blexer Bogen vor allem in den flacheren Bereichen in deutlich höheren Dichten erfasst werden als in den Tiefwasserbereichen (65,179 gegenüber 9,201 Ind./100.000m³; Forschungshamen) (BIOCONSULT 2010c). Durch BIOCONSULT 2011b konnten mittlere Dichten von 369,103 Ind./h/80m² verzeichnet werden. Wobei in anderen Untersuchungen durchaus eine saisonale Spannbreite vorhanden war. So wurden im Frühjahr 2010 bis zu 254,84 Ind./h/80m² im Herbst lediglich 26,53 Ind./h/80m² erreicht (BIOCONSULT 2012). Auch in 2013 lagen die Frühjahrsbestände bei km 65 mit 1.025 Ind./h/80m² deutlich über denen des Herbstes mit 380 Ind./h/80m² (BIOCONSULT 2013).

Die Sprotte (*Sprattus sprattus*, marin-saisonal) erreichte im Blexer Bogen eine mittlere Dichte von 2,340 Ind./100.000m³ bei minimalen Unterschieden zwischen Tief- und Flachwasserbereichen (Forschungshamen) (BIOCONSULT 2010c). BIOCONSULT 2011b verzeichnete Dichten zwischen 14,117 und 175,822 Ind./h/80m². Bodenlebende Arten wie die Scholle (*Pleuronectes platessa*) spielten nur eine untergeordnete Rolle, sie erreichte Dichten von 0,7 (Flachwasser) bis 1,5 Ind./100.000m³ (Tiefwasser) im Blexer Bogen (BIOCONSULT 2010c) bzw. 0-1,39 Ind./h/80m² bei km 65 (BIOCONSULT 2012) und 6,5-84,462 Ind./h/80m² bei km 66 (BIOCONSULT 2011b). Alle genannten Arten waren ganz überwiegend durch jüngere Altersgruppen (0+, 1+) vertreten.

4.8.1.4 Arten der Roten Liste, FFH-Arten, bemerkenswerte Arten

Auf der Grundlage der ausgewerteten Daten konnten für den Vorhabensbereich am Übergang von Unter- zu Außenweser insgesamt 4 Arten nachgewiesen werden, die in der Roten Listen der gefährdeten Fische und Rundmäuler (THIEL et al. 2013) als "gefährdet", "stark gefährdet" oder "vom Aussterben bedroht" eingestuft sind. Mit der Finte, dem Flussneunauge und dem Meerneunauge sind zudem drei Arten in Anhang II und/oder V der FFH-Richtlinie aufgeführt (vgl. Tab. 23).

Hervorzuheben ist das vergleichsweise häufige Vorkommen der Finte (*Alosa fallax*) während der Aufstiegs- und vermutlich auch der Abwanderzeiten. Im Frühjahr, hauptsächlich von Mitte April bis Ende Mai, wandern adulte Finten in das Weserästuar ein, um in der Unterweser zu laichen. Die genaue Abwanderzeit ist für die Weser nicht dokumentiert. Untersuchungen in anderen Ästuaren lassen jedoch darauf schließen, dass die Tiere die Ästuar im Herbst, spätestens bei einer Tempe-

ratur von 9° C verlassen (FRICKE 2003). Laichaktivitäten wurden bislang überwiegend im tidebeeinflussten Süßwasserbereich der Weser beobachtet (BIOCONSULT 2005b, 2006a, SCHULZE & SCHIRMER 2005). Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Ästuare von Weser und Elbe einschließlich der vorgelagerten Meeresgebiete (Wattenmeergebiete und Seegebiet bis Helgoland) einen Verbreitungsschwerpunkt der Finte darstellen (vgl. auch MÜLLER 2004). Innerhalb dieses Verbreitungsschwerpunktes übernimmt der Betrachtungsraum eine saisonal wichtige Teilfunktion als „Transitgebiet“ während des Laichauf- und -abstieges und während dessen auch als Nahrungsgebiet. Eine darüber hinausgehende Nutzung des Betrachtungsraumes als Aufwuchsgebiet ist nicht anzunehmen (BIOCONSULT 2010c).

Auch das Flussneunauge kommt im Betrachtungsraum relativ häufig vor. Adulte Flussneunaugen beginnen im Herbst (September bis November) mit dem Aufstieg in die Flüsse und erreichen die Laichplätze im April (VORBERG & BRECKLING 1999). Nach dem Ablachen und Befruchten verenden die Tiere innerhalb der nächsten Wochen. Erst nach 3 bis 5 Jahren führen die Larven die Metamorphose durch. Die in den Untersuchungen nachgewiesenen Tiere waren erwartungsgemäß überwiegend adulte Tiere. Diese nutzen den Betrachtungsraum als Transitgebiet um zu den stromauf gelegenen Laichplätzen zu wandern. Ebenso wird der Betrachtungsraum von den Jungtieren seewärts durchwandert. Gleiches gilt auch für das Meerneunauge, welches allerdings in deutlich geringeren Dichten nachgewiesen wurde.

Weiterhin erwähnenswert sind die in mehreren Untersuchungen beobachteten hohen Anzahlen des Großen Scheibenbauchs (*Liparis liparis*). Die Art wird zwar aktuell nicht mehr auf der Roten Liste geführt, die Art hat jedoch aufgrund ihrer Präferenz für Hartsubstrate besondere Habitatsprüche. In den Fängen mittels konventionellem Hamen wurden regelmäßig hohe Abundanzen des Großen Scheibenbauchs festgestellt. Mit über 11.000 Ind./h/80m² war der Scheibenbauch im Frühjahr 2013 bei km 65 die bei weitem abundanteste Art und hat 77% der Häufigkeitsanteile ausgemacht (BIOCONSULT 2013). Auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten ist somit davon auszugehen, dass der Betrachtungsraum bzw. Teile davon als Aufwuchsgebiet fungieren. Da von Scheibenbauchlarven keine Migrationen bekannt sind, ist weiterhin von einer Funktion als Dauerlebensraum auszugehen. Im Vergleich zu Daten aus den anderen Ästuaren ist der Große Scheibenbauch im Weserästuar vergleichsweise häufig anzutreffen (BIOCONSULT 2005a).

4.8.1.5 Ökologische Funktionen des Betrachtungsraumes

Variante mit WAP

Die ästuarine Fischfauna ist durch räumliche (v.a. Salinität) und zeitliche (saisonal) Muster geprägt. So dominieren saisonal unterschiedlich im äußeren Ästuar v.a. Arten mariner Herkunft (z.B. der Hering) und im süßwassergeprägten Abschnitt erwartungsgemäß euryhaline Arten bzw. Süßwasserarten. Die Bedeutung des Betrachtungsraumes, der einen Übergangsbereich zwischen limnischen und marinen Lebensräumen darstellt, muss vor dem Hintergrund der Lebenszyklen der vorkommenden Arten zwangsläufig saisonal variieren. So fungiert der Betrachtungsraum z.B. im frühen Frühjahr als Transitstrecke für aufwärtswandernde Stinte, etwas später folgen juvenile Flundern, die das Ästuar als Kinderstube nutzen. Im April/Mai wandern dann die Finten zu ihren Laichplätzen (s.u.). Im Frühsommer bis Sommer treten u.a. die abwandernden juvenilen Stinte und Finten im Betrachtungsraum auf.

Abb. 28 zeigt beispielhaft die saisonale Raumnutzung der Tideweser durch die Finte. In Bezug auf die adulten Finten hat fast das gesamte Ästuar als Transitstrecke im Frühjahr eine hohe Bedeutung (s.u. Transitgebiet). Die subadulten Finten treten saisonal unterschiedlich (vornehmlich Frühjahr, aber auch im Herbst) v.a. im äußeren Ästuar aber auch bis ins obere Mesohalinerium auf (Aufwuchs- und Nahrungsareal). Für die juvenilen der AG 0+ fungiert das innere und das äußere Ästuar vorwiegend über den Sommer als Abwanderungs- bzw. Aufwuchsareal.

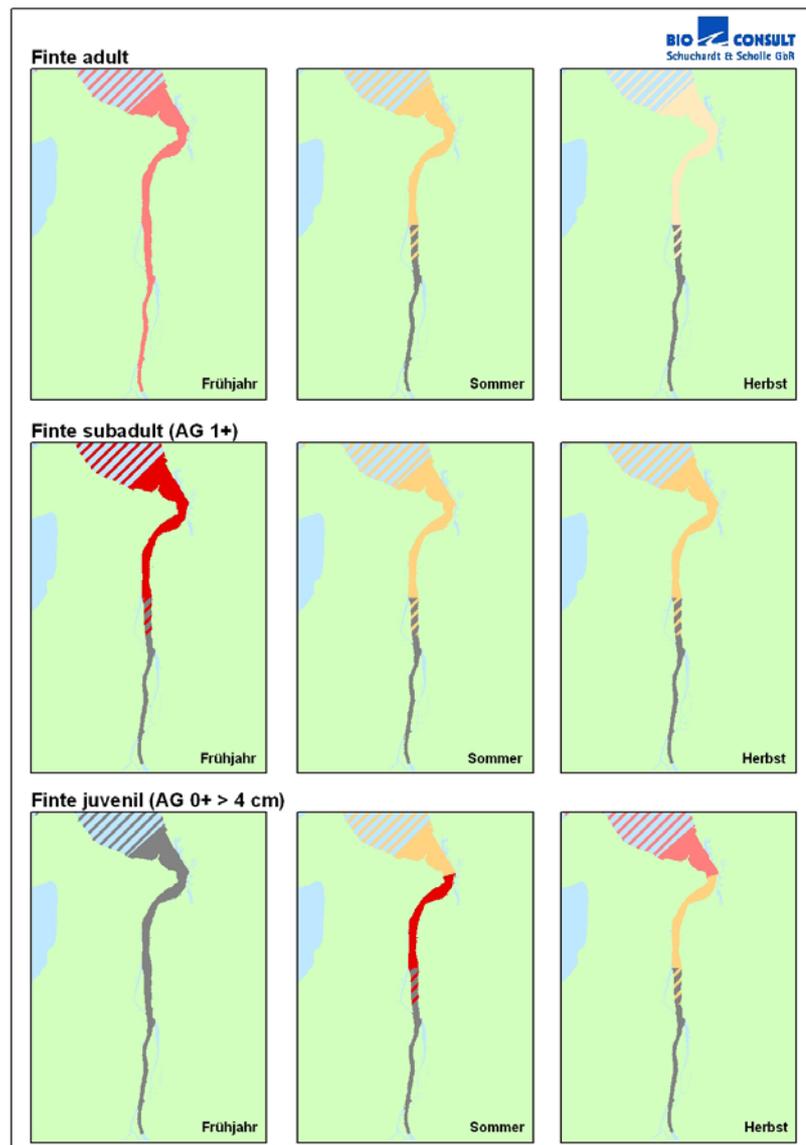


Abb. 28: Grob schematische Darstellung der Raumnutzung der Tideweser (km 29–km 73) durch die Finte differenziert nach Altersgruppen, Saison und Häufigkeiten.

Dunkelrot = hohe Abundanz (relative Abundanzmaxima), hellrot = höhere Abundanz, orange = mäßige Abundanz, hellorange = niedrige bis sehr niedrige Abundanz, grau = keine oder nur sporadisches Vorkommen. Die Schraffur (z.B. im äußeren Ästuar) bedeutet, dass die Abgrenzungen nicht flächenscharf sind.

Laichgebiet

Für den Betrachtungsraum liegen keine spezifischen Larven- oder Jungfischuntersuchungen vor, so dass besondere Reproduktionsareale nicht bekannt sind. Der Betrachtungsraum liegt an der Grenze vom oligohalinen zum mesohalinen Abschnitt. Anhand der erhobenen Salinitäten während der Untersuchungen im Untersuchungsbereich lässt sich der Bereich jedoch eher dem Mesohalinikum zuordnen. So konnten während der Untersuchungen Salinitäten zwischen 4,1 und 18,8 ppt dokumentiert werden (BIOCONSULT 2010c). Damit ist es nicht wahrscheinlich, dass sich Arten der Süßwassergilde nennenswert reproduzieren.

Die Laichplätze von anadromen Arten wie Stint oder Finte sind aufgrund der ökologischen Ansprüche dieser Arten weiter stromauf im oligohalinen bzw. im limnischen Abschnitt der Unterweser zu erwarten. Nach Ergebnissen von SCHULZE & SCHIRMER (2005) und BIOCONSULT (2006a) können die Laichgebiete der Finte v.a. im limnischen Bereich der Unterweser lokalisiert werden, allerdings ist nicht ganz auszuschließen, dass Laichaktivitäten auch bis ins Oligohalinikum unterhalb von Brake stattfinden.

In welchem Umfang und wo eine Reproduktion ästuariner Arten wie z.B. Grundeln, Großer Scheibenbauch oder Seenadeln im Betrachtungsraum stattfindet, ist nicht bekannt. Scheibenbäuche vollziehen ihren Lebenszyklus weitgehend in der meso-euhalinen Zone der Ästuare. Die eher stationäre Art kommt in Flachwasserzonen mit Algenbewuchs vor, ist aber auch im tieferen Wasser insbesondere in von Hartsubstraten geprägten Habitaten verbreitet. Im Rahmen einer Makrozoobenthosuntersuchung in der Außenweser konnte im Bereich natürlicher Hartsubstrate (Steinfeldern mit entsprechenden Auswuchsorganismen in tieferen Kolken) eine hohe Zahl von Scheibenbäuchen erfasst werden (BIOCONSULT 2001). Gleichsinnige Beobachtungen machte auch WITT (2004) in diesem Bereich; so wurden juvenile Scheibenbäuche fast ausschließlich in Bereichen von Stein- oder Schillfeldern mit Hydrozoenbewuchs in z.T. hohen Anzahlen festgestellt. In eher feinkorndominierten Bereichen ohne Algenbewuchs ist eine nennenswerte Reproduktion nicht wahrscheinlich (s.u.). Da auch im Betrachtungsraum in Teilbereichen Hartsubstrate nachgewiesen wurden (s. hierzu Kap. 5.1), ist ein Vorkommen von Scheibenbäuchen plausibel.

Des Weiteren wird von SCHEFFEL & SCHIRMER (1997) vermutet, dass sich die ästuarinen Standfische wie z.B. Grundeln (*Pomatoschistus* spp.), Steinpicker (*Agonus cataphractus*) oder Aalmutter (*Zoarces viviparus*) im mesohalinen Abschnitt der Weser fortpflanzen, damit ist dies auch für den Betrachtungsraum nicht auszuschließen. Die genannten Arten wurden regelmäßig im Betrachtungsraum nachgewiesen, geeignete Habitatstrukturen in Form von (anthropogenen) Hartsubstraten sind in Teilbereichen vorhanden (KÜFOG 2014, BREMPORTS 2013, WITT 2004).

Für Arten der marinen Gilden (u.a. Hering, Sprotte, Kabeljau) hat der Betrachtungsraum als Laichhabitat sehr wahrscheinlich keine Bedeutung.

Kinderstube

Insgesamt ist festzuhalten, dass die direkt an den Betrachtungsraum angrenzende Außenweser für eine Vielzahl der nachgewiesenen Arten die Funktion als Aufwuchsgebiet erfüllt (BIOCONSULT 2005a). Aus diesem Grund wird dies auch für den Betrachtungsraum der Fall sein, wenngleich nicht mit einer ähnlich hohen Bedeutung.

Auf der Grundlage der vorliegenden und ausgewerteten Daten ist insbesondere für die Arten Hering, Stint, Großer Scheibenbauch und Flunder durch einen hohen Anteil der Altersklassen 0+ und subadult eine Kinderstubenfunktion wahrscheinlich. Ähnliches ist auch für die Sandgrundel anzunehmen, von der ebenfalls juvenile Tiere nachgewiesen werden konnten (BIOCONSULT 2012). Im Vergleich zu den o.g. Arten ist die Kinderstubenfunktion für Arten wie Scholle oder Kleine Seenedel wohl weniger ausgeprägt, da diese eher im Küsten- und Wattenmeer liegen. Auch für die Finte hat der Betrachtungsraum eine gewisse Kinderstubenfunktion, so treten der Finten AG 0+ und AG 1+ in diesem Abschnitt zumindest zeitweilig auf (s.a. Abb. 28).

Nahrungsgebiet

Die Funktion als Nahrungsgebiet ist eng mit der Funktion als Aufwuchsgebiet verknüpft, da ein ausreichendes bzw. gutes Nahrungsangebot eine Voraussetzung für ein Aufwuchsgebiet darstellt. Die Außenweser weist ein relativ hohes Nahrungsangebot an Wirbellosen auf (MICHAELIS 1973, WITT 2004). Innerhalb des Betrachtungsraumes ist aktuell als Nahrungsgrundlage v.a. das massenhafte Vorkommen von *Marenzelleria viridis* zu nennen, die die schlickigen und sandigen Bereiche dominiert (vgl. Kap. 4.7). Des Weiteren können die vielen Jungfische im Betrachtungsraum auch größeren Räubern als Nahrungsgrundlage dienen. Demnach ist der Betrachtungsraum auf Grund seines Nahrungsangebots für verschiedene Fischarten (vgl. Kinderstube) von Bedeutung.

Transitgebiet

Der gesamte Betrachtungsraum ist Transitgebiet für alle vorkommenden diadromen Fischarten. Alle wandernden Arten müssen den Betrachtungsraum auf ihren Wanderungen vom Süßwasser ins Meer oder vom Meer ins Süßwasser durchqueren. Auf die Ökologie und das Vorkommen von wandernden Arten im Betrachtungsraum wurde bereits oben detailliert eingegangen.

Die Bestandssituation bei der Berücksichtigung der Unterweseranpassung wird aus der Auswirkungsprognose (anlagebedingte Auswirkungen) der Planfeststellungsunterlagen zur "Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr" abgeleitet (GfL/BIOCONSULT/KÜFOG 2006b).

Die aus der Fahrrinnenanpassung resultierenden Veränderungen der Tidewasserstände (MThw und MTnw), der Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten sowie die Stromaufverschiebung der oberen/unteren Brackwassergrenze können grundsätzlich Einfluss auf die Fischzönose des Betrachtungsraumes haben. Ein erhöhter Tidehub führt zur Verkleinerung sublitoraler Laich-, Aufwuchs-, und Nahrungsgebiete und zur Zunahme eulitoral Lebensräume für Fische. Dies bezieht sich insbesondere auf die zusätzlich trockenfallenden, schmalen Ufersäume. Die Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten werden insgesamt als relativ gering prognostiziert, so dass sich die ökologischen Funktionen für die Fischfauna als Dauerlebensraum und auch als Aufwuchs- und Laichgebiet nicht wesentlich verändern. Die Verlagerung der Brackwassergrenzen ist für die Fischfauna des Betrachtungsraumes nur von untergeordneter Bedeutung, da sich der Betrachtungsraum bereits inmitten der Brackwasserzone befindet.

Da der Betrachtungsraum bereits jetzt inmitten der Brackwasserzone liegt und die Tidenhubveränderungen im Vergleich zu oberstrom gelegenen Flussabschnitten gering ist (z.B 1 cm Absenk MTnw bei Bremerhaven im Vergleich zu 5 cm in Bremen) ergeben sich in Bezug auf die Bestandssituation der Fischfauna beim OTB-Verfahren keine relevanten Veränderungen bei Berücksichtigung der Weseranpassung als planungsrechtlicher Bestand.

Variante ohne WAP

Wie vorstehend dargelegt, sind hinsichtlich des Bestandes der Fischfauna keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden betrachteten Varianten zu veranschlagen.

4.8.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Bestandsbewertung für die Fischfauna erfolgt nach der Bremer Handlungsanleitung (vgl. Kap 2.4). Demnach ist auf der Grundlage der Bestandscharakterisierung zu prüfen und darzulegen, ob für die Fischfauna im Betrachtungsraum bzw. in den durch das Vorhaben potenziell beeinträchtigten Bereichen eine „Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung“ in Hinblick auf diese Arten/Lebensgemeinschaften gegeben ist. Davon ist insbesondere auszugehen, wenn für die vorkommenden Arten/Lebensgemeinschaften ein besonderer Schutz- oder Gefährdungsstatus besteht oder diese besondere Lebensraumsprüche aufweisen. Die folgende Bestandsbewertung erfolgt in erster Linie anhand des Parameters „Artenspektrum“ bzw. „Vorkommen von seltenen oder gefährdeten bzw. bemerkenswerten Arten“ (Anhang II der FFH Richtlinie und/oder Rote Liste). Darüber hinaus wurden ökologische Funktionen, die der Betrachtungsraum für diese Arten erfüllt, mit einbezogenen.

Vorbelastungen

Die Fischfauna des Betrachtungsraumes unterliegt durch Maßnahmen, die sowohl innerhalb als auch außerhalb des Betrachtungsraumes stattfinden, verschiedenen Vorbelastungen. Innerhalb des Betrachtungsraumes sind insbesondere Strombau- und Unterhaltungsmaßnahmen anzuführen. Diese haben zu starken gewässerstrukturellen Beeinträchtigungen im Betrachtungsraum geführt. So sind große Teile der Ufer befestigt, fixiert und naturfern ausgeprägt. Naturnahe, für das Weserästuar ehemals charakteristische Gewässerstrukturen wie Flachwasserzonen, Nebengewässer etc. sind durch wasserbauliche Maßnahmen der Vergangenheit nur noch in sehr geringem Umfang vorhanden. Wiederkehrende Unterhaltungsmaßnahme im Fahrwasser führen zu einer zusätzlichen Vorbelastung. In geringerem Maße ist auch von einer Vorbelastung im Betrachtungsraum durch Fischerei auszugehen.

Ein Einfluss von außerhalb resultiert v.a. aus der intensiven fischereilichen Nutzung und den damit verbundenen Belastungen der Fischfauna. Die Fischerei hat durch die intensive Baumkurrenfische-

rei einen erheblichen Einfluss auf die Populationsstruktur bodenlebender Fische. Die Auswirkungen zeigen sich dabei weniger in einem Artenrückgang als vielmehr im veränderten Bestandsaufbau der Arten (LOZÁN 2003).

Grundsätzlich ist durch die intensive Befischung einerseits und möglicherweise auch durch ungünstigere Bedingungen in den Aufwuchsgebieten die Stabilität der Bestände der kommerziell wichtigen Fischarten wie Hering, Scholle, Kabeljau etc. gefährdet. Die Überfischung gilt als einer der Hauptgründe für die Gefährdung der Bestände (wohl überwiegend außerhalb der Ästuare) (BFN 2009). Alte und große Tiere fehlen weitgehend, das Längenspektrum verringert sich entsprechend. Da die großen Fischarten im Ökosystem immer seltener werden, nimmt der relative Anteil kleiner Arten zu und in der Folge verschieben sich die Dominanzverhältnisse innerhalb der Fischgemeinschaft. Die Populations- und Altersstruktur ist somit u.a. von der Fischerei beeinträchtigt. Entsprechend ist in der Deutschen Bucht in den letzten Jahren eine Zunahme der kleinwüchsigen Arten wie Leierfisch, Zwerg- und Lammzunge zu beobachten. Zusätzlich hat sich aufgrund der Entnahme der größeren Fische auch das Nahrungsnetz verschoben, ebenso wie die art- und größenspezifischen Räuber-Beute-Verhältnisse (ICES 2011, 2005). Einen ganz bedeutenden Einfluss auf die Fischbestände hat der Beifang kleiner, nicht-kommerzieller Arten, sowie Jungfische kommerzieller Arten. Der Anteil der Beifänge im Vergleich zum eigentlichen Fang kann erheblich sein. Der überwiegende Anteil der Fische im Beifang stirbt (GROENEWOLD & FONDS 2000).

Darüber hinaus ist insbesondere für wandernde Arten wie die Neunaugen aber auch für einige limnische Arten die Situation in den potenziellen Laichhabitaten der Gewässeroberläufe als Vorbelastung anzuführen. Durch Querbauwerke in den Gewässern können Laichhabitats nicht mehr erreicht werden, Gewässerausbauten haben zudem zu einem Verlust bzw. zu starken Beeinträchtigungen der Laichhabitats geführt (Verlust von Kiesstrecken und weiteren naturnahen Gewässerstrukturen).

Bestandsbewertung

Auf der Grundlage der ausgewerteten Daten ist von einem aktuellen Artenspektrum von mindestens 54 Arten im Betrachtungsraum auszugehen. Anhand der historischen Referenz ergibt sich ein Artenspektrum von insgesamt 109 Arten für das Weserästuar. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass auf der Grundlage der vorliegenden Daten eine Differenzierung zwischen Meso-, Poly- und Euhalinikum nicht möglich war und somit eine große Zahl von marinen Arten (38) das Artenspektrum prägen. Diese marinen Arten bleiben im Vergleich mit dem aktuellen Artenspektrum des Betrachtungsraumes unberücksichtigt, da allenfalls mit einem sporadischen und vereinzelt Vorkommen zu rechnen ist, gleiches gilt für die limnischen Arten (19), die ihren Hauptlebensraum deutlich oberstrom des Betrachtungsraumes haben. Abzüglich der marinen und limnischen Arten ergibt sich somit ein historisches Artenspektrum von 52 Arten (Tab. 22). Die marin-juvenilen und die marin-saisonalen Arten sind sowohl im aktuellen als auch im historischen Artenspektrum berücksichtigt. Von den 52 historischen Referenzarten konnten im Betrachtungsraum 35 erfasst werden. Dabei ist die Kleinräumigkeit des Betrachtungsraumes im Vergleich zur Großräumigkeit des Bezugsraumes für die historische Referenz zu berücksichtigen.

Weiterhin wurden innerhalb des Betrachtungsraumes Arten der Roten-Listen und Arten die gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie einem besonderen Schutz unterliegen nachgewiesen (Tab. 23). Mit der Meerforelle wurde eine vom Aussterben bedrohte Art nachgewiesen. Aal und Flussneunauge

sind als stark gefährdet, der Zwergdorsch als gefährdet eingestuft. Die nachgewiesenen Arten Finte sowie Fluss- und Meerneunaugen werden im Anhang II der FFH-Richtlinie geführt. Für weitere Arten besteht nach THIEL et al. (2013) eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes (Meerneunaugen, Große Schlangennadel) oder die Arten stehen auf der Vorwarnliste (Finte, Stint, Makrele, Kabeljau, Steinbutt, Seeszunge, Franzosendorsch). Als bemerkenswerte und ehemals als gefährdet geführte Art ist der Große Scheibenbauch anzuführen, der insbesondere in 2013 in hohen Individuenzahlen im Betrachtungsraum vorkam (BIOCONSULT 2013). Für den Großen Scheibenbauch dienen Teilbereiche des Betrachtungsraumes evtl. auch als Laichhabitat. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Vorkommen (anthropogener) Hartsubstrate anzuführen. Für die diadromen Arten wie Aal, Finte und Meerforelle sowie für Fluss- und Meerneunaugen ist der Betrachtungsraum als Transitgebiet von Bedeutung.

Im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) befindet sich der Betrachtungsraum im Übergangsgewässer Typ T1. Seit etwa 2009 wird das Übergangsgewässer der Weser (WK-Nr. T1_4900_01) auch über die Qualitätskomponente „Fischfauna“ bewertet. Ein fischbasiertes Bewertungsverfahren wurde 2006 entwickelt (BIOCONSULT 2006b, SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012). Auf der Grundlage des 2013 durchgeführten WRRL-Monitorings des LAVES wird das Übergangsgewässer bezogen auf den ökologischen Zustand, der am Maßstab einer historischen Referenz ermittelt wird, insgesamt als „unbefriedigend“ (= moderates Potenzial für stark veränderte Gewässer) aber mit einer deutlichen Tendenz zu „moderat“ (= gutes Potenzial) bewertet. Die detektierten Defizite betreffen dabei weniger die Zusammensetzung des Artenspektrums, das eine vergleichsweise hohe Übereinstimmung mit der Referenz aufweist. Vielmehr zeigen v.a. die quantitativen Messgrößen z.T. deutliche Defizite, z.B. bei den diadromen Arten Finte und Stint (BIOCONSULT 2013).

Die Auswirkungen der Weseranpassung auf die Fischfauna wurden von GfL/BIOCONSULT/KÜFOG (2006b) für die gesamte Unterweser als sehr gering bis gering negativ eingestuft. Da der Betrachtungsraum bereits jetzt inmitten der Brackwasserzone liegt und die Tidenhubveränderungen im Vergleich zu oberstrom gelegenen Flussabschnitten gering ist (z.B. 1 cm Absenkung MT_{nw} bei Bremerhaven im Vergleich zu 5 cm in Bremen) ergeben sich auch in Bezug auf die Bewertung der Bestandssituation der Fischfauna beim OTB-Verfahren keine Veränderungen aus der Berücksichtigung der Weseranpassung.

Insgesamt ist von einer ästuartypischen Fischzönose im Betrachtungsraum auszugehen, der zudem verschiedene ökologische Funktionen (Nahrungshabitat, Aufwuchs-/Laichhabitat, Transitgebiet) für verschiedene Arten übernimmt. Zusätzlich wurden mehrere Arten nachgewiesen, die gemäß Roter Liste einen Gefährdungsstatus aufweisen und/oder als „FFH-Art“ unter besonderem Schutz stehen. Insbesondere aufgrund der (Teil-)Lebensraumfunktionen für die ästuarine Fischzönose aber auch aufgrund der Funktion als Transitgebiet für Finte, Neunaugen etc. ist insgesamt eine **„Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung“** für die Fischfauna gegeben.

Variante ohne WAP

Wie oben dargelegt, ist für die Variante ohne Weseranpassung nicht von einer abweichenden Bewertung der Fischfauna im Untersuchungsraum des OTB auszugehen.

4.9 Terrestrische Wirbellose

4.9.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Außendeichsgrünland

Im Außendeichsgrünland traten allgemein häufige Laufkäferarten ohne besondere Indikatorfunktion auf. Innerhalb der Grünlandflächen liegen kleinflächig Offenbodenbereiche, vorgelagert zum Weserufer liegen Sanduferbereiche. Pionierarten wie *Bembidion varium* oder *Elaphrus riparius*, besiedeln die offenen Bodenbereiche.

Sandufer

Die kleinflächig auftretenden Sanduferbereiche in der oligohalinen Zone der Weser werden von psammophilen (sandliebenden), teilweise xerophilen (trockenheitsliebenden) Laufkäferarten wie *Cicindela hybrida*, *Omophron limbatum*, *Paradromius linearis*, *Amara aenea*, *A. spreta* und *Calathus ambiguus* besiedelt. *Cicindela hybrida* (Sandlaufkäfer) und *Amara spreta* sind dabei z. B. Arten der Dünen, offenen Sandflächen und sandigen Spülsäume.

Röhrichte

Röhrichte stellen aus vegetationskundlicher Sicht artenarme Biotope dar, da die meisten bestandsbildenden Arten aufgrund ihrer Konkurrenzkraft nur wenigen anderen Pflanzenarten geeignete Standortbedingungen bieten. Ihre Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz ergibt sich primär durch das Vorkommen spezialisierter Brutvogelarten und als Lebensraum für eine Vielzahl spezialisierter Insekten. Unter den Schilfröhrichtbesiedlern treten mit Abstand die meisten Spezialisten unter den Insekten auf; zahlreiche monophage Arten sind bei Zikaden, Nachtschmetterlingen und Käfern bekannt.

Die großflächigen Röhrichte werden von typischen Arten der Laufkäfer wie *Agonum thoreyi* besiedelt.

Unter den **Zikaden** gibt es in Nordwestdeutschland etwa 8 Arten, die nur an Schilf vorkommen. Untersuchungen aus der großen Röhrichtfläche der Einswarder Plate haben gezeigt, dass die Zikadenfauna trotz der Strukturvielfalt durch partielle Röhrichtmahd außerordentlich arten- und individuenarm ist. Reine Schilfflächen werden z.B. von *Chloriona glaucescens* dominiert, einer gefährdeten Art (Rote Liste 3; REMANE et al. 1998), die als Larve überwintert und im Frühsommer in hoher Dichte ausschließlich in salzbeeinflussten Schilfröhrichten gefunden werden kann. Die biotopspezifische Art kann als "Leitart" für brackwassergeprägte Schilfröhrichte angesehen werden. Aufgrund der sehr eingeschränkten geographischen Verbreitung von brackigen Schilfröhrichten, kommt dem Erhalt und der Entwicklung dieses ästuarspezifischen Lebensraums eine hohe Bedeutung für den Artenschutz zu.

Die **Nachtfalterfauna** der Einswarder Plate ist artenarm. Die Untersuchungsergebnisse aus 2003 deuten aber auf eine gut ausgeprägte Besiedlung des Untersuchungsgebietes durch spezialisierte

Arten hin (ROHLFS 2004). Mindestens 70 % der norddeutschen Schilfspezialisten kommen dort vor. Von den auf der Einswarder Plate nachgewiesenen Nachtfalter-Arten stehen ca. 30 % auf der Roten Liste (LOBENSTEIN 2004), darunter gelten 2 Arten als vom Aussterben bedroht und 6 als stark gefährdet. 5 der stark gefährdeten Arten sind typische Röhrichtbesiedler (Futterpflanzenpräferenz Schilf).

Durch die **Fahrrinnenanpassung** wird eine Zunahme des Salzgehaltes prognostiziert. Mögliche Veränderungen/Verschiebungen des Salzgehaltes in dem ohnehin fließenden Übergang zwischen meso- und oligohaliner Zone werden voraussichtlich nicht zu einer nachweisbaren Veränderung der Zusammensetzung der terrestrische Wirbellosen-Fauna führen (GFL, BIOCONSULT & KÜFOG 2006a). Indirekt können sich jedoch Veränderungen der Biototypenzusammensetzung (hier v.a. die mögliche Ausbreitung von Röhricht) auf die Artengruppe auswirken. Typische Bewohner feuchter Grünlandstandorte werden zugunsten typischer Röhrichtbesiedler verdrängt.

Variante ohne WAP

Bei Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Nutzung des Deichvorlandes kann Lebensraum typischer Feuchtgrünland-Kennarten aufrechterhalten werden. Ohnehin vorhandene Röhrichtstrukturen für daran angepasste Arten bleiben weiterhin bestehen.

Darüber hinausgehende Abweichungen gegenüber der Variante mit WAP in der Bestandsdarstellung ergeben sich nicht.

4.9.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Aufgrund des Vorkommens von - teilweise stark gefährdeten - Biotopspezialisten insbesondere im Bereich der Röhrichte haben diese eine **besondere Funktionsausprägung für terrestrische Wirbellose**. So hat z.B. die Zikadenart *Chloriona glaucescens* für salzbeeinflusste Schilfröhrichte eine Indikatorfunktion von großem Naturschutzwert.

Die Grünlandbereiche und die Sanduferbereiche haben aufgrund der bisherigen Beobachtungen wegen des Fehlens gefährdeter und geschützter Arten oder von Arten mit besonderen Habitatansprüchen eine **allgemeine Funktionsausprägung**.

Die Veränderung des Tidehubs, die Veränderung der Flut- und Ebbestromgeschwindigkeit und die Stromlaufverlagerung kann zu einer Verschiebung der Vegetationszonen führen (s.a. Kap. 3.1.1). Dies wirkt sich jedoch voraussichtlich nicht auf die Bewertung aus.

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes bei Betrachtung der Variante ohne WAP führt auch bei einer Verschiebung des Arteninventars zugunsten typischer Röhrichtbewohner nicht zu einer abweichenden Bewertung.

4.10 Amphibien/Reptilien

4.10.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Im Untersuchungsraum wurden in den Außendeichsflächen der rechten Weserseite wiederholt **Amphibien** beobachtet (KÜFOG - Zufallsbeobachtungen im Rahmen anderer Untersuchungen), die Ergebnisse beruhen jedoch auf keiner systematischen Erfassung. In den Grünlandflächen nördlich des Erdmannssiels handelt es sich zumeist um juvenile Grünfrösche (*Peltophylax spec.*). Aus dem Bereich des ehemaligen Spülfeldes gibt es Beobachtungen von juvenilen Erdkröten (*Bufo bufo*). Laichhabitats der Art liegen z.B. in den binnendeichs liegenden Gräben parallel zum Deichverteidigungsweg (s. GRONTMIJ et al. 2010).

Es liegen keine Hinweise auf Vorkommen von **Reptilien** in den Außendeichsflächen vor. Die Röhrichte und Grünländer im Untersuchungsraum bieten diesen Artengruppen keine geeigneten Habitats. Aus den Binnendeichsflächen der Luneplate liegen Nachweise von Ringelnattern aus den Grünlandgräben bzw. aus der Alten Weser vor (GRONTMIJ et al. 2010). Ein temporäres Vorkommen im Außendeich ist nicht ausgeschlossen, jedoch wird nicht mit einer dauerhaften Besiedlung gerechnet.

Die geplante **Weseranpassung** wirkt sich nicht auf die Amphibienbestände aus, da in dem Übergangsbereich zwischen meso- und oligohaliner Zone keine Laichgewässer von Amphibien in den Außendeichsflächen liegen.

Variante ohne WAP

Es gibt keine Abweichungen zwischen dem Bestand der Amphibien/Reptilien bei beiden Varianten.

4.10.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Außendeichsflächen haben **allgemeine Bedeutung für die Amphibienfauna** und **keine Bedeutung für Reptilien**.

Variante ohne WAP

Die Bewertung des Bestandes bei Betrachtung der Variante ohne WAP führt zu keiner abweichenden Bewertung.

5. Schutzgut Boden und Sedimente

5.1 Beschreibung des Bestandes

Nachfolgend wird der aktuelle Zustand der über MThw gelegenen terrestrischen Böden sowie der Sedimente der Watt- und Wasserbereiche der Weser beschrieben und bewertet.

terrestrische Böden

Variante mit WAP

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind nur geringe Flächenanteile terrestrischer Böden relevant, da ein Großteil von Wasserflächen eingenommen wird. Eine Übersicht über die terrestrischen Böden, abgeleitet aus den vorliegenden Biotoptypen-Daten, vermittelt Abb. 29.

Die Deichvorländer nördlich der großen Luneplate und östlich Blexen werden überwiegend von **Rohmarschen** eingenommen. Es sind holozäne Bodenbildungen aus brackischen und marinen Ablagerungen. Hierbei handelt es sich um vorwiegend tonige und schluffige Sedimente. Der hohe Feinkornanteil prägt die Bodeneigenschaften: Die Rohmarschen weisen eine hohe Bindungsstärke für Nährstoffe und Wasser, ebenso für Schadstoffe auf.

Darüber hinaus werden die Bodeneigenschaften durch den unmittelbaren räumlich-funktionalen Zusammenhang mit der Weser beeinflusst. In Abhängigkeit vom Tidegeschehen schwanken auch die oberflächennahen Grundwasserstände, bei Hochwassern kommt es vor allem im Winterhalbjahr zu Überflutungen. Sowohl durch Infiltration von Flusswasser in das Grundwasser als auch durch die Überflutungen wird der Salzgehalt im Grundwasser und in der flüssigen Bodenphase erhöht. Zudem kann es bei Überflutungen sowohl zur Erosion als auch zur Ablagerung (Auflandung) von Material kommen.

Anders als bei den eingedeichten Marschen, bei denen die bodengenetischen Prozesse der Entwässerung, Entsalzung, Setzung und Gefügebildung eine gerichtete Entwicklung bewirken, werden die Rohmarsch-Böden durch den Einfluss der Weser in einem jungen Entwicklungszustand gehalten.

Neben den Rohmarschen kommen im Untersuchungsraum **anthropogene Auftragsböden** vor. Hierzu zählen vor allem die Böden der Deiche, der Sandstrand des Weserstrandbades und die Böden der Spülfelder im Deichvorland einschließlich der randlichen Verwallungen. Im Untersuchungsraum finden sich zwei Spülfelder: südlich des ehemaligen Neuen Lunesieles und im Bereich des Neuen Pfandes. Letzteres ist auf Teilflächen kürzlich zurückgebaut worden – als Kompensationsmaßnahme im Rahmen der Ertüchtigung der Weserdeiche (vgl. Kap. 2.2 und Unterlage 11.2.2). Die Flächen, für die im planfestgestellten Zustand zur Seedeich-Ertüchtigung ein Abtrag des Spülfeldes vorgesehen ist, sind als Rohmarschböden zu berücksichtigen.

Auf den eingebauten/ eingespülten Materialien der anthropogenen Auftragsböden setzt ebenfalls eine Bodenentwicklung ein, und die Flächen können Bodenfunktionen im Naturhaushalt erfüllen. Deren Ausprägung weicht jedoch in Abhängigkeit von der Art der aufgebrauchten Materialien sowie

der Art des Einbaus (z.B. Grad der Verdichtung, Mächtigkeit des Auftrags) deutlich von den ursprünglichen Standortverhältnissen ab.

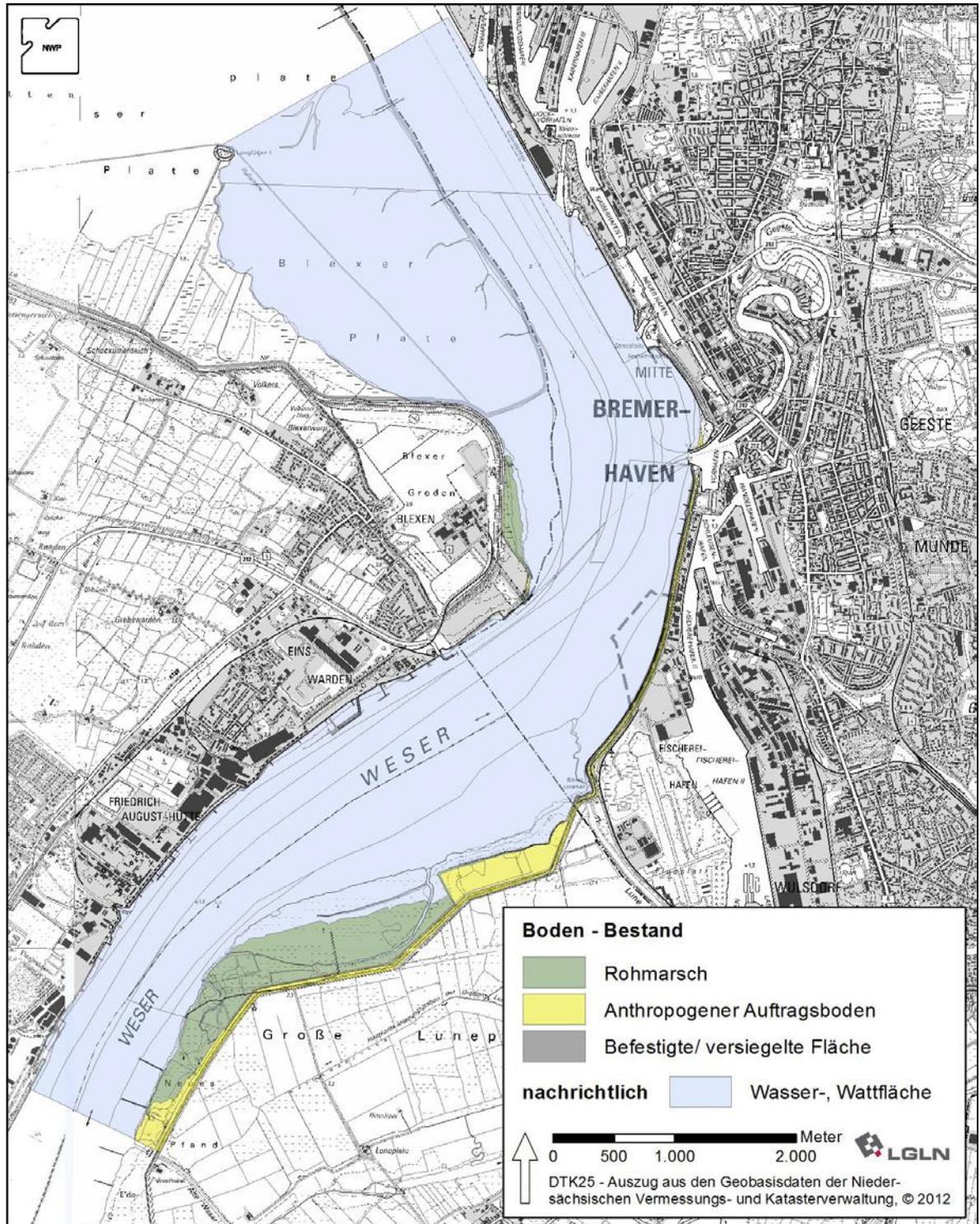


Abb 29: Bestand an terrestrischen Böden im Untersuchungsraum

Ein Teil der terrestrischen Flächen wird durch Versiegelungen oder sonstige Befestigungen eingenommen, beispielsweise Treibselräumweg, Ufersicherung und Hafenanlagen.

Als Folge der Fahrrinnenanpassung (insbesondere infolge der prognostizierten Erhöhung des Mittleren Tidehochwassers; vgl. Kap. 6.1) wird eine Flächenabnahme der semiterrestrischen Vorlandböden, eine Zunahme des Salzgehaltes und eine Veränderung der Überflutungshäufigkeit erwartet (GFL ET AL. 2006b). Die vordeichs gelegenen Flächen zwischen 0 und 50 cm über MThw werden voraussichtlich um ca. 7 – 15% häufiger überflutet (entsprechend ca. 8 – 27 Tiden pro Jahr). Es wird jedoch davon ausgegangen, dass diese Veränderungen mittelfristig durch eine Auflandung der Vordeichsflächen ausgeglichen werden.

Variante ohne WAP

Wie vorstehend ausgeführt, unterscheidet sich die Variante ohne WAP bei mittelfristiger Betrachtung voraussichtlich nicht wesentlich von der Variante mit WAP.

Sedimente

Variante mit WAP

Zu den unterhalb der MThw-Linie gelegenen Flächen der Weser liegen einige Untersuchungen über die Sedimentbeschaffenheit vor. Allerdings ist zu beachten, dass das Weser-Ästuar einer hohen Dynamik des Sedimenttransportes unterliegt, so dass keine räumlich statische Sedimentverteilung gegeben ist.

Als Grundlage für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenweser wurden Sonaruntersuchungen im Sublitoral der Außenweser durchgeführt unter besonderer Berücksichtigung von Streckenabschnitten, für die ein Vorkommen von Hartsubstraten oder anderen besonderen Sedimentstrukturen vermutet wurde (KÜFOG & OSAE 2006). Der Untersuchungsraum erstreckte sich zwischen Weser-km 65 und Weser-km 130, er deckt somit Teilflächen des Untersuchungsraums für den Offshore-Terminal ab. Die ausgewerteten Sonaruntersuchungen stammen aus Juni 2004, Februar 2005 und März/ April 2005. Die Seitensicht-Sonaruntersuchungen ergaben für die hier relevanten Teilflächen folgende Ergebnisse:

- Dem rechten (östlichen) Weserufer vorgelagert herrschen zwischen Weser-km 67 und 70 Feinsande als Sedimente vor. Zwischen W-km 67 und 68 sind Bereiche mit Grobsanden eingestreut, bei W-km 68 ist zudem ein Steinfeld mit dichter Steinbedeckung erkennbar.
- Die Sedimente am westlichen Fahrrinnenrand sind durch kleinräumig wechselnde Verhältnisse geprägt. Dies wird auf den Übergang von fluviatil geprägten und marinen Sedimenten zurückgeführt. Vermutlich werden hier durch die Fahrrinne auch holozäne Ablagerungen angeschnitten. Für den Abschnitt zwischen W-km 65 und 70 werden vorwiegend fester Schlick und Mergel ausgewiesen, ergänzt um Bereiche mit gebanktem Mergel, Grobsand und einem schmalen Streifen Feinsand im Westen. Die Sedimentverhältnisse unterscheiden sich somit deutlich von den in weiten Teilen der Außenweser dominierenden Sandsubstraten.

Im Vergleich zu den Hang- und Seitenbereichen sind die Sedimente in der Fahrrinne als gleichsweise homogen eingestuft (GFL ET AL. 2006a). Zwischen W-km 55 und 65 bestehen die Se-

dimente hier vor allem aus Sanden unterschiedlicher Textur (überwiegend Grob- und Mittelsand sowie schlickige Feinsande). Südlich des Untersuchungsraumes schließt sich stromauf W-km 58 die sogenannte Schlickstrecke Nordenham mit deutlich abweichenden Sedimentverhältnissen an.

Nach einer in BAW 2006 zitierten Kartierung der Wattgebiete im Jade-Weser-Ästuar (NLÖ 1999) sind im Untersuchungsraum des Offshore-Terminals im Bereich der Bleker Plate küstennah Schlickwatten und zur Fahrinne bzw. zur Außenweser hin Mischwatten ausgeprägt.

Die oben zitierten Sonaruntersuchungen decken die unmittelbar für Terminal und wasserseitige Zufahrt in Anspruch genommenen Wasserflächen nicht ab. Hierzu liegt jedoch eine Side Scan Sonar-Vermessung aus 2013 vor (BREMENPORTS GMBH & Co.KG 2013, s. Abb. im Anhang). Demnach sind diese Bereiche vorwiegend durch – teils verfestigten – Schlick geprägt. Im südwestlichen Abschnitt besteht ein höherer Sandanteil. Zudem wurden insbesondere vor dem geplanten Terminal und nördlich anschließend Bereiche mit Hartsubstrat-Anteilen ermittelt.

Aus dem unmittelbar mit der Terminalfläche überplanten Bereich liegen zudem aktuelle Untersuchungen der Oberflächensedimente vor, die im Rahmen der Makrozoobenthos-Untersuchungen durchgeführt wurden (BIOCONSULT 2011a). Die Probenahme erfolgte im September 2010 an insgesamt 12 Stationen in drei Transekten, die jeweils das flachere bis tiefere Eulitoral umfassten. Das Sediment setzte sich im Mittel aus 65 % Schluff und 30 % Feinsand zusammen. Mittelsand, Grobsand und Kies waren örtlich vorhanden, aber überwiegend nur in geringen Anteilen von jeweils unter 5 %. Allerdings zeigten die Proben aus dem oberen Eulitoral höhere Anteile der Sedimentfraktionen > 500 µm. Der organische Gehalt der Sedimentproben lag zwischen 3,8 und 9,4 %.

Auch bei den Baggergut-Untersuchungen aus dem geplanten Zufahrtsbereich (INSTITUT DR. NOWAK 2011) dominierten hinsichtlich der Korngrößenverhältnisse sandig-schluffige bis schluffige Sedimente, im nördlichen Zufahrtsbereich sandige Proben. Teilweise waren Kiesanteile bis zu 40 % vorhanden. An vier Probenahmepunkten (unmittelbar nordwestlich der geplanten Liegewanne sowie im nördlichen Abschnitt des Zufahrtsbereichs) trat oberflächennah Bauschutt auf.

Die vorstehend zitierte Untersuchung (INSTITUT DR. NOWAK 2011) umfasste eine Schadstoffanalyse gemäß GÜBAK⁹ an Sedimentproben von 13 Probenahmestellen in den Bereichen der vorgesehenen

⁹ Die Gemeinsamen Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in den Küstengewässern (August 2009), GÜBAK, definieren Qualitätsanforderungen an Sedimente hinsichtlich deren Umlagerung im Gewässer. Sie umfassen Richtwerte für verschiedene, in Küstengewässern relevante Schadstoffe und Nährstoffe (Gesamtphosphor und Gesamtstickstoff) sowie ökotoxikologische Kriterien. Definiert ist jeweils ein unterer Richtwert RW1 und ein oberer Richtwert RW2. Unterschreiten die Messwerte aller Stoffe die Richtwerte RW1, erfolgt eine Zuordnung des Baggergutes in Fall 1, d.h. eine Umlagerung im Gewässer ist ohne Einschränkungen möglich. Liegen die Messwerte mindestens eines Schadstoffes zwischen RW1 und RW2, erfolgt eine Zuordnung zu Fall 2, und es ist eine Abwägung der Ablagerung im Gewässer gegenüber der an Land durchzuführen. Überschreiten die Messwerte mindestens eines Schadstoffes RW2, so wird das Baggergut in Fall 3 eingestuft; im Küstenbereich ist eine Ablagerung dann nach umfangreicher Abwägung u.U. noch möglich.

Baggerungen (Probenahme im April 2011, bis zur geplanten Ausbautiefe von Zufahrtbereich bzw. Liegewanne).

Die Ergebnisse der Baggergut-Untersuchung werden nachfolgend zusammengefasst, soweit sie für die Beschreibung des aktuellen Zustands am Vorhabenstandort von Belang sind¹⁰. Die Details können dem Gutachten entnommen werden, das als Teil 13.6 den Antragsunterlagen beigelegt ist.

- An sieben Probenahmepunkten werden die R1/R2-Werte der Nährstoffe überschritten, was im Bereich der küstennahen Flüsse häufig vorkommt.
- Die Proben aus dem südlichen und nördlichen Flügel des geplanten Zufahrtbereichs zeigen nur einzelne Überschreitungen der R1-Werte (im südlichen Bereich bei Kupfer, Zink, Cadmium, einzelnen organischen Schadstoffen; im nördlichen Bereich bei Kupfer, Kohlenwasserstoffen, Chrom und Nickel). Einzig eine Probe aus diesem Bereich überschreitet den R2-Wert für PAK deutlich, allerdings bei mit 14,6% Feinkornanteil relativ sandigem Material.
- Im Bereich der geplanten Liegewanne wurden für drei Messstellen Überschreitungen der R2-Werte ermittelt, und zwar für p,p'-DDD (an zwei Messstellen in der obersten Sedimentschicht, bis 17,9 statt 6 mg/ kg TS), PAK (an drei Messstellen, zweimal in der obersten Sedimentschicht, 5,52 bzw. 253,77 statt 5,5 mg/ kg TS, einmal in der Schicht 2 – 3 m Tiefe, 19,32 mg/ kg TS statt 5,5 mg/ kg TS), PCB (an zwei Messstellen, einmal in der Schicht 0 – 1 m, einmal in 1 – 2 m Tiefe, bis 173 statt 40 µg/ kg TS), Lindan (an einer Messstelle in der obersten Sedimentschicht, 4,9 statt 1,5 mg/ kg TS) und Kohlenwasserstoffe (an zwei Messstellen, einmal in der Schicht 0 – 1 m, einmal in 1 – 2 m Tiefe, bis 1.792 statt 600 mg/ kg TS). Insgesamt halten die Mittelwerte der Proben aus dem zusammenhängenden Baggerbereich vor der geplanten Kaje (sechs Messstellen) die R2-Werte jedoch ein.
- Die Sauerstoffzehrung und ökotoxikologische Untersuchung zeigten keine Auffälligkeiten.

Als Belastungsschwerpunkt sind die Sedimente der Schlickstrecke Nordenham (W-km 55 – 58), südlich des Untersuchungsraumes bekannt. Hier wurden in den tieferen Sedimentschichten (ab ca. 50 cm) teils deutlich höhere Gehalte von Blei, Cadmium, Quecksilber und Zink sowie PAKs, PCBs und TBT als in den Oberflächensedimenten festgestellt. Es handelt sich vermutlich um ältere Sedimentablagerungen, die die Schadstoffbelastung der Wesersedimente vom Ende der 1980er Jahre und davor aufweisen (BFG o.J.).

Im Rahmen der Weseranpassung ist im Bereich des Blexer Bogens auf knapp 5 km Länge eine Verlegung der Fahrinne um bis zu rd. 60 m nach Osten in Bereiche mit höheren natürlichen Sohl-tiefen vorgesehen. Hierdurch soll der Unterhaltungsaufwand verringert werden, entsprechend vermindert sich auch die mit den Unterhaltungsmaßnahmen einhergehende Beeinflussung der Sedi-mente.

¹⁰ Die Fragestellungen, die mit der Verbringung des in der Bauphase anfallenden Baggergutes in Verbindung stehen (z.B. auch die separate Entsorgung stärker belasteten Baggerguts), werden im Rahmen eines separaten Landschaftspflegerischen Begleitplans thematisiert (s. Unterlage 7.2).

Durch die Ausbaumaßnahmen im Zuge der Fahrrinnenanpassung, die u.a. Baggerungen in der Schlickstrecke vorsehen, wird mit einer Erhöhung der Belastung der anstehenden Oberflächensedimente gerechnet, die sich jedoch zeitnah durch Sedimentationsprozesse wieder auf das bisherige Niveau einstellen wird. Auch die bei den Baggerungen resuspendierten Sedimente weisen voraussichtlich höhere Schadstoffgehalte als die aktuellen Schwebstoffe der Schlickstrecke auf. Aufgrund der geringen resuspendierten Sedimentmengen wird jedoch keine signifikante Erhöhung der Schadstoffgehalte in den Schwebstoffen prognostiziert (GFL ET AL. 2006b).

Durch die in der Außenweser vorgesehenen Baggerungen wird nicht mit einer deutlichen Veränderung der anstehenden Sedimente gerechnet. Allerdings stehen zwischen ca. km 65 und 72 schlackhaltige Sedimente bzw. am Hang Mergel an. Hier ist eine temporäre Freilegung anoxischer Sedimente möglich, nach einigen Tagen bis Wochen ist jedoch eine Angleichung der Sauerstoffgehalte im Sediment an den Ausgangszustand zu erwarten.

Infolge der als Auswirkung der Fahrrinnenanpassung prognostizierten Verschiebung der oberen Grenze der Brackwasserzone (vgl. Abschnitt Wasserqualität in Kap. 6.1) wird es tendenziell auch zu einer Verschiebung des Sedimentationsmaximums der Trübungszone kommen. Hierdurch wird eine leichte Zunahme schluffiger Sedimente zwischen W-km 65 und 38 prognostiziert. Für W-km 67 bis 73 wird ebenfalls eine Zunahme der Sedimentation prognostiziert.

Für den Blexer Bogen wird als Folge der Fahrrinnenanpassung eine tendenzielle Zunahme der Geschiebefracht des Ebbstroms erwartet, die Flutstromgeschiebefracht wird als kaum veränderlich eingestuft. Bereits für den im Gutachten berücksichtigten Vergleichszustand (vor Weseranpassung) besteht im Blexer Bogen im Mittel ein stromabgerichteter Transport von Geschiebe, da die mittlere Geschiebefracht des Ebbstroms etwas größer ist als die des Flutstroms. Allerdings zeigen die prognostizierten ausbaubedingten Veränderungen der mittleren Geschiebefracht wie auch der Sohl Schubspannung und der Sohltiefe sehr kleinräumig wechselnde Zu- und Abnahmen im Blexer Bogen. (BAW 2006a).

Variante ohne WAP

Für die Variante ohne WAP ist davon auszugehen, dass die vorstehend als Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung beschriebenen Veränderungen des aktuellen Zustands (Verringerung der Unterhaltungsmaßnahmen, temporär geringfügige Erhöhung der Schadstoffgehalte in den Schwebstoffen, kurzfristige Freilegung anoxischer Sedimente, tendenzielle Zunahme der Sedimentation und des Anteils schluffiger Sedimente, tendenzielle Zunahme der Geschiebefracht des Ebbstroms) unterbleiben.

5.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Gemäß der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen wird für das Schutzgut Boden eine Bewertung anhand der natürlichen Ertragsfähigkeit vorgenommen. Diese bezieht sich ausschließlich auf die terrestrischen Böden. Für die Sedimente wird vorliegend keine gesonderte Bewertung im Hinblick auf das Schutzgut Boden vorgenommen (vgl. Kap. 2.4).

Die natürliche Ertragsfähigkeit der Rohmarsch-Böden ist durch den hohen Salzgehalt sowie die sehr feuchten Standortbedingungen beschränkt. Sie begründet keine besondere Bedeutung.

Die anthropogenen Auftragsböden sind ebenfalls hinsichtlich der biotischen Ertragsfunktion einer allgemeinen Bedeutung zuzuordnen.

Die versiegelten/ befestigten Flächen weisen keine natürliche Ertragsfähigkeit auf. Auch hinsichtlich der übrigen Bodenfunktionen im Naturhaushalt sind diese Flächen ohne Bedeutung.

Zusammenfassend sind die nicht versiegelten terrestrischen Böden des Untersuchungsraums als **von allgemeiner Bedeutung** zu bewerten. Diese Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die natürliche Ertragsfähigkeit. Die Biotop-/ Ökotoptfunktion, die aufgrund der besonderen Standortbedingungen der Vorlandflächen zu einer hohen bis sehr hohen Bedeutung führt, wird im Rahmen der biotoptypen-basierten Bewertung (vgl. Kap. 3.1.2) berücksichtigt. Den versiegelten Flächen kommt keine Bedeutung für das Schutzgut Boden zu.

Variante ohne WAP

Da sich die Bestände terrestrischer Böden in den Varianten mit und ohne WAP nicht wesentlich voneinander unterscheiden, ergeben sich auch keine Abweichungen hinsichtlich der Bewertung.

6. Schutzgut Wasser

6.1 Oberflächengewässer Weser

6.1.1 Beschreibung des Bestandes

Allgemeiner Überblick

Nach dem Zusammenfluss von Werra und Fulda in Hannoversch Münden durchfließt die Weser zunächst das Weserbergland bis Minden und dann die norddeutsche Tiefebene bis Bremerhaven. Die Gesamtlänge von Oberweser (Hannoversch Münden bis Minden), Mittelweser (Minden bis Bremen) und Unterweser (Bremen bis Bremerhaven) beträgt 433 km. Seeseitig schließt sich die Au-

Benweser an, der Mündungstrichter der Weser im Wattenmeer der Nordsee. Der Übergang der Unterweser (ab Bremen) zur Außenweser liegt innerhalb des Untersuchungsraumes bei Weser-km 65. Die Weser ist über die gesamte Länge als Bundeswasserstraße klassifiziert.

Das Einzugsgebiet der Weser umfasst insgesamt 46.306 km². Davon entfallen auf die Ober- und Mittelweser bis zum Pegel Intschede 37.720 km², bis zum Pegel Bremerhaven – Alter Leuchtturm sind es 45.600 km² (GFL ET AL. 2006a).

Die Unterweser unterliegt dem Tideeinfluss der Nordsee, dessen Reichweite durch das Weserwehr in Bremen begrenzt wird. Als typisches Flachküstenästuar weist sie ein sehr geringes Gefälle von ca. 0,1 ‰ auf (GFL ET AL. 2006a). Die Nutzung als Bundeswasserstraße sowie die Nutzungs- und Schutzansprüche in den umliegenden Marschgebieten (insbesondere Siedlungsnutzungen, Landwirtschaft) haben in der Vergangenheit, vor allem ab Ende des 19. Jahrhunderts, zu umfangreichen Eingriffen in das Fließgewässer geführt. Exemplarisch seien hier neben Eindeichungen, Ufersicherungen und Hafenanlagen die Sohlvertiefungen und Querschnittsaufweitungen im Rahmen des 9 m-Ausbaues der Unterweser (19974 – 1982) sowie des 14 m-Ausbaues der Außenweser (1998 – 1999) angeführt. Auch mit der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser sind zeitnah Veränderungen der Weser verbunden, die als planerischer Ist-Zustand zu berücksichtigen sind (vgl. hierzu Kap. 2.2 sowie nähere Angaben zu den Veränderungen durch die WAP in den folgenden Abschnitten sowie Antragsunterlage 0).

Nachfolgend wird der Zustand der Weser hinsichtlich Morphologie, Hydrologie und Wasserqualität näher beschrieben. Hinsichtlich der Sedimentverhältnisse sei auf Kapitel 5.1 verwiesen.

Morphologie und Gewässerstruktur

Variante mit WAP

Der Verlauf der Weser ist im Untersuchungsraum durch die entgegengesetzten Krümmungen von Nordenhamer und Blexer Bogen charakterisiert. Die Krümmungsradien betragen ca. 6.500 m bei Nordenham und 1.750 m im Blexer Bogen. Der Blexer Bogen ist hinsichtlich des engen Krümmungsradius´ einzigartig an der deutschen Nordseeküste (BAW 2012). Der Nordenhamer und Blexer Bogen bilden den Übergang zwischen dem etwa Nord-Süd-ausgerichteten, kanalartigen Verlauf der Unterweser und dem sich nach Nordwesten öffnenden Mündungstrichter der Außenweser in die Nordsee.

Der Flusslauf ist im Untersuchungsraum durch die Hochwasserschutzdeiche sowie die Hafenanlagen von Bremerhaven (Containerterminal, Columbuskaje, Seebäderkaje) und Nordenham eingegrenzt. Die Uferbereiche außerhalb der Hafenanlagen sind über weite Abschnitte mit Steinschüttdeckwerken/ Steindeckwerken oder Spundwänden befestigt. Einzig am östlichen Weserufer, südlich des ehemaligen Neuen Lunesiels finden sich größere ungesicherte Uferabschnitte. Im Bereich Neues Pfand sind hier jedoch Bühnen vorhanden.

Innerhalb des Untersuchungsraums sind folgende Sielwerke verzeichnet (GFL ET AL. 2007):

- Flagbaljer Siel: linkes Weserufer bei W-km 59; Sielwerk zur Entwässerung, Drempelhöhe – 2,20 m NN, Einzugsgebiet 8,00 km²

- Blexer Siel: linkes Weserufer bei W-km 60; Sielwerk zur Entwässerung, Einzugsgebiet 36,50 km²; für das Blexer Sieltief ist die Gewässergüteklasse 2000 mit III (stark verschmutzt) angegeben, der Chloridgehalt liegt im Mittel über 400 mg/ l.
- Das bei GFL ET AL. (2007) für das rechte Weserufer verzeichnete Erdmannssiel (Luneplatensiel) bei W-km 58 wurde zwischenzeitlich durch das Sturmflutsperrwerk Luneplate und ein weiter landeinwärts gelegenes Schöpfwerk ersetzt. Gleichwohl wird in den Tidepolder hineingesielt. Das Sturmflutsperrwerk Luneplate wurde als Kompensationsmaßnahme u.a. für die Erweiterung des Containerterminals CT 4 hergestellt. Die landseitig des Sperrwerks gelegenen Kompensationsflächen wurden wieder dem Tideeinfluss geöffnet. Das Sperrwerk verhindert, dass im Kompensationsgebiet Wasserstände von NN + 2,50 m überschritten werden (SCHÖNER ET AL. 2006).

Vor der Großen Luneplate sowie nordwestlich und nordöstlich von Blexen finden sich Deichvorländer in einer Breite von wenigen 100 m. Diese werden in Abhängigkeit von der Höhenlage bei Hochwasserereignissen überflutet. Ein ähnliches Bild zeigen die Wattflächen, die zumeist nur einen schmalen Streifen entlang der Ufer einnehmen, nördlich des ehemaligen Spülfeldes Lunesiel jedoch auf ca. 600 m Breite und bei Langlütjen I auf ca. 1.800 m Breite ausgebildet sind (vgl. Abb. 31). Diese Situation ist nicht allein durch anthropogene Veränderungen (Eindeichungen) bedingt, sondern spiegelt auch den Wechsel von Prall- und Gleithang des Nordenhamer und Blexer Bogens wider. Für die Wattgebiete im Bereich des Blexer Bogens wird eine Überflutungsdauer von weniger als 6,5 Stunden ausgewiesen (BAW 2006b).

Die Übergänge von den Wattflächen zur Fahrrinne und zu den sonstigen Sublitoralbereichen sind im Untersuchungsgebiet unterschiedlich breit und steil. Flachere Böschungsneigungen sind vorwiegend an den Gleithängen vor der Großen Luneplate (östliche Weserseite) und dem Blexer Groden (westliche Weserseite) ausgeprägt. Auch hier weisen die Flachwasserbereiche (0 – 2 m unter MTnw) jedoch nur eine geringe Breite auf (s. Abb. 31).

Die Fahrrinne ist im Bereich der Unterweser unterhalb von Brake auf eine Breite von rund 200 m angelegt. Bei Nordenham verbreitert sie sich auf rund 220 m, in der Außenweser ab Höhe Containerterminal auf rund 300 m. Sie verläuft im südlichen Abschnitt des Untersuchungsraumes näher am westlichen Weserufer, im nördlichen Abschnitt nähert sie sich dem Bremerhavener Ufer an. Zwischen W-km 68 und 91 wird die Lage der Fahrrinne durch Strombauwerke stabil gehalten. Im Rahmen der Fahrinnenanpassung ist im Bereich des Blexer Bogens auf knapp 5 km Länge eine Verlegung der Fahrrinne um bis zu 60 m nach Osten in Bereiche mit höheren natürlichen Sohl-tiefen vorgesehen.

Etwa zwischen W-km 63 und 65 befindet sich südöstlich der Fahrrinne die Blexen-Reede. Der nördliche Liegebereich kann durch Schiffe mit bis zu 8 m Tiefgang tideunabhängig genutzt werden. Der mittlere Liegebereich ist als Gefahrtreede für Schiffe bis zu 6,5 m Tiefgang zugelassen. Die sogenannte Kleinschiffahrts-Reede im südlichen Bereich kann von Schiffen bis 3,5 m Tiefgang genutzt werden. Die Blexen-Reede weist natürliche Sohl-tiefen von rund - 6,6 m bis - 18,5 m zu NN auf (bzw. rund 4 m und 15,9 m LAT) (ISL 2011).

Die morphodynamischen Vorgänge in Abhängigkeit von wechselnden hydrologischen Randbedingungen wurden für den Weserabschnitt zwischen km 62 und 68 mittels einer Analyse von Peilplänen aus den Jahren 1998 – 2010 näher untersucht (NASNER 2011).

Aus der Auswertung ergaben sich recht stabile, jedoch stark vom Oberwasserabfluss abhängige Verhältnisse (vgl. Abb. 30). Diese sind geprägt durch zwei Rinnenstrukturen, die durch größere Sohliefen am Prallhang gekennzeichnet sind. Sie verlaufen etwa von W-km 64 in Richtung Nordsee im Fahrwasser bzw. östlich angrenzend sowie stromauf zwischen W-km 58 und 62 nahe dem westlichen Weserufer. Zwischen diesen beiden tieferen Rinnen besteht ein Bereich mit geringeren Sohliefen. Innerhalb der nördlichen Rinne sind ober- und unterhalb der Geestemündung (zwischen W-km 65 und 66) zwei Kolke mit Tiefen bis über – 20 m NN vorhanden, die als lagestabil eingestuft werden. In Phasen hoher Sedimentation nach hohen Oberwasserabflüssen erfolgt eine Auffüllung der Kolke bis ca. – 16/ - 17 m NN. Vor der Geestemündung stehen offenbar erosionsfeste Materialien an, die eine weitere Vertiefung der Rinne am Prallhang verhindern.

In Phasen mit hohen Oberwasserabflüssen kommt es zu stromab gerichtetem Geschiebetransport sowie erhöhter Sedimentation und entsprechend zu einer Aufhöhung der Sohle. Bei geringem Oberwasser und somit stärkeren Flutstromintensitäten stellen sich größere Wassertiefen ein. In der Folge kommt es zu einer typischen Jahresperiodik mit tieferen Sohlagen in den Herbstmonaten und höherliegenden Sohlagen in den Frühjahrsmonaten. Allerdings machen sich auch Witterungsunterschiede zwischen den einzelnen Jahren deutlich bemerkbar. Hieraus resultiert ein höherer Unterhaltungsaufwand im Fahrrinnenbereich in feuchten Jahren. Die Aufhöhungen und Vertiefungen bewegen sich nach den für einzelne Peilungen erstellten Differenzplänen in einer Größenordnung von jeweils bis zu ca. einem Meter.

Die oberwasserbedingten Sedimentationen und flutstrombedingten Vertiefungen erfolgen nicht gleichmäßig. Da die Fahrrinne im Blexer Bogen derzeit vergleichsweise weit westlich zum Gleitufer hin verläuft und nicht den natürlichen Gegebenheiten des Tidestroms entspricht, kommt es hier zu starken Sedimentationen (insbesondere zwischen W-km 63,5 und 64,5). Um den Unterhaltungsaufwand zu vermindern wird hierauf im Rahmen der Fahrrinnenanpassung durch eine Verlegung der Fahrrinne reagiert (s.o.).

Flutstrombedingte Vertiefungen bis über 1 m wurden schwerpunktmäßig in der tiefen Rinne bei W-km 65 sowie südwestlich der Fahrrinne bei W-km 68 ermittelt. Auf dem Scheitel des Blexer Bogens (vor der Geestemündung) wurden sehr stabile Verhältnisse festgestellt.

Zeitweise wird stromab W-km 67 eine Ausbildung von Tideriffeln an der Sohle festgestellt. Deren Größe und Lageveränderung wird von den langfristigen Oberwasser- und Tideverhältnissen bzw. der daraus resultierenden Netto-Strömungsrichtung bestimmt.

Eine weitere Besonderheit ist ein phasenweise auftretender Quertransport von Sedimenten vor der westlichen Fahrrinnenböschung bei W-km 64.

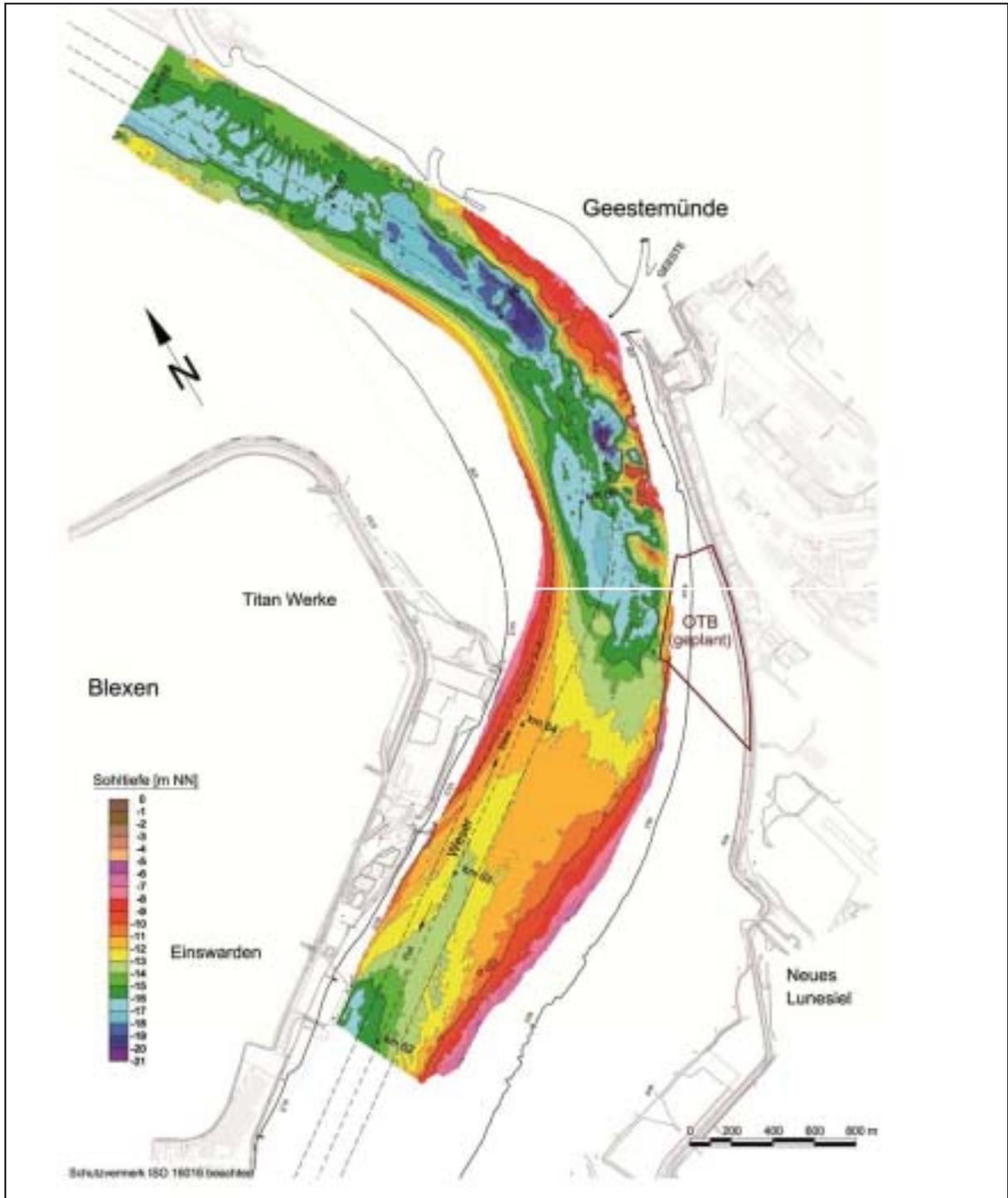


Abb. 30: Morphologie der Gewässersohle im Blexer Bogen – Peilung vom März 2010 (entnommen NASNER 2011)

Im Rahmen der Fahrinnenanpassung sind im hier zu betrachtenden Untersuchungsgebiet Sohlvertiefungen ausschließlich ab km 68,65 vorgesehen (oberhalb Nordschleuse), und zwar bis Weser-km 130. In diesem Abschnitt werden die Sollsohlen um bis zu ca. 1,2 m abgesenkt (mittels Hopperbagger). Zudem ist nördlich des Untersuchungsgebietes die Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle um rund 0,8 m vorgesehen (km 70,5 – 73,25). Auf die Verlegung der Fahrrinne

im Bereich des Blexer Bogens wurde bereits oben eingegangen. Durch die Verlegung in östliche Richtung unterbleiben künftig Unterhaltungsmaßnahmen in den Bereichen, die derzeit im Westen der Fahrrinne liegen und künftig nicht mehr zur Fahrrinne zählen. Im Bereich der südlich des Untersuchungsgebietes gelegenen Schlickstrecke Nordenham sind ebenfalls Vertiefungen geplant (km 55 – 58, um ca. 0,7 – 0,8 m, mittels Hopperbagger). (GFL ET AL. 2006b)

Als Auswirkung der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser wird eine Verschiebung des Sedimentationsmaximums in der Trübungszone prognostiziert. In der Folge wird für W-km 67 bis 73 eine Zunahme der Sedimentation erwartet sowie eine leichte Zunahme schluffiger Sedimente zwischen W-km 38 und 65. Messbare Auflandungen oder Sedimentveränderungen der Wattflächen werden als Folge der Baggerungen nicht prognostiziert. Aufgrund der Veränderungen der Tidekennwerte (s. folgender Abschnitt) wird tendenziell eine Abnahme des Anteils an Flachwasserbereichen und Zunahme von Wattflächen einschließlich einer Veränderung der Überflutungsdauer (Abnahme im Bereich MTnw um maximal 5 min, Zunahme im Bereich MThw in gleicher Größenordnung) prognostiziert. Diese Auswirkungen werden im Vergleich zu den Folgen früherer Ausbaumaßnahmen als gering eingestuft, setzen jedoch deren Tendenz fort. (GFL ET AL. 2006b)

Der morphologische Nachlauf der Fahrrinnenanpassung wird voraussichtlich in der Unterweser nach ca. vier Jahren ausklingen, in der Außenweser nach ca. fünf Jahren.

Variante ohne WAP

Für die Variante ohne WAP ist davon auszugehen, dass die vorstehend als Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung beschriebenen morphologischen Veränderungen der Weser innerhalb des Untersuchungsraumes (Fahrrinnenveschwenkung, Sohlvertiefungen oberhalb Nordschleuse, Zunahme der Sedimentation und des Anteils schluffiger Sedimente, tendenzielle Abnahme von Flachwasserbereichen und Zunahme von Wattflächen) unterbleiben.

Hydrologie

Variante mit WAP

In Tab. 24 sind die wichtigsten hydrologischen Kenndaten für den Untersuchungsraum zusammengestellt. Die Angaben sind, wo nicht anders vermerkt, GFL ET AL. 2006a entnommen.

Tab. 24: hydrologische Kenndaten des Untersuchungsraums

mittlerer Abfluss Pegel Intschede (1941 – 2000)	326 m ³ / s
mittlerer Niedrigwasserabfluss	117 m ³ / s
mittlerer Hochwasserabfluss	1.230 m ³ / s
höchstes Tidehochwasser HHThw (Pegel Bremerhaven; 16.02.1962) ¹¹	+ 5,37 m NN
mittleres Tidehochwasser MThw (Pegel Bremerhaven; fünfjähriges Mittel 2007 - 2011) ¹²	+ 1,85 m NN

¹¹ Angaben Hansestadt Bremisches Hafenamts - Wasserbehörde

¹² WSA Bremerhaven – Sgb. Gewässerkunde

mittleres Tideniedrigwasser MTnw (Pegel Bremerhaven; fünfjähriges Mittel 2007 - 2011) ¹³	- 1,91 m NN
niedrigstes Tideniedrigwasser NNThw (Pegel Bremerhaven; 15.03.1964) ¹⁴	- 4,17 m NN
mittlerer Tidehub MThb (Pegel Bremerhaven) ¹⁵	3,76 m
Seekartennull SKN	- 2,6 m NN
Flut- / Ebbstrommenge zwischen W-km 50 bis 60	160 / 143 Mio. m ³
Flut- / Ebbstrommenge bei W-km 71	je ca. 178 Mio. m ³
Flutdauer / Ebbdauer Bremerhaven ¹⁶	6:10 h / 6:20 h
Flutdauer / Ebbdauer Bremerhaven (historischer Referenzzustand 1887)	5:57 h / 6:28 h
mittlere Flutstromgeschwindigkeit (Fahrrinne, tiefengemittelt) ¹⁷	0,4 – 0,8 m/ s
mittlere Ebbstromgeschwindigkeit (a.a.O.)	0,6 – 1,0 m/s
maximale Flutstromgeschwindigkeit	0,6 – 1,2 m/s
maximale Ebbstromgeschwindigkeit tiefengemittelt absolut	1,0 - 1,4 m/ s ca. 2,0 m/ s

Der Oberwasserabfluss weist eine starke Saisonalität mit hohen Abflüssen im Januar bis März und niedrigen Abflüssen von Juli/ August bis Oktober auf. Auch im Jahresvergleich sind beträchtliche Schwankungen möglich.

Neben dem Oberwasserabfluss beeinflussen auch astronomische und meteorologische Einflüsse (Mondphasen, Windrichtungen und -stärken, Einwirkdauer des Windes) die Scheitelwasserstände. So kommt es u.a. zu den periodischen Abfolgen von Springtiden (vergleichsweise großer Tidehub nach Voll- und Neumond) und Nipptiden (vergleichsweise geringer Tidehub nach Halbmond).

Die Flutdauer ist tendenziell etwas kürzer als die Ebbdauer, sie variiert jedoch auch im Stromquerschnitt und in der Vertikalen. In strömungsberuhigten Bereichen (z.B. zwischen Buhnen und an Gleithängen) setzt die Tideströmung zeitverzögert ein, so dass hier die Stauwasserzeiten bis über eine Stunde länger sein können als im Stromstrich. An der Wasseroberfläche ist die Ebbstromdauer höher als über dem Grund.

Insgesamt ist das Weserästuar ebbstromdominiert: Die Ebbstromgeschwindigkeiten sind infolge des gleichgerichteten Oberwasserabflusses und der Konzentrierung der Ebbströmung auf Rinnenstrukturen höher als die Flutstromgeschwindigkeiten.

¹³ WSA Bremerhaven – Sgb. Gewässerkunde

¹⁴ BAW (2006a)

¹⁵ berechnet aus obigen Angaben für MThw und MTnw (fünfjähriges Mittel 2007 - 2011)

¹⁶ BAW (2006a)

¹⁷ BAW (2012): Es handelt sich um dreidimensional modellierte, jedoch i.d.R. tiefengemittelt angegebene Werte, die den planerischen Ist-Zustand (berücksichtigt neben der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser auch den Jade-Weser-Port und die Hafenerweiterung Brake) darstellen.

Aufgrund der gegenläufigen Krümmungen von Nordenhamer und Blexer Bogen ist der Untersuchungsraum durch sehr komplexe Strömungsverhältnisse geprägt. Die Strömung verlagert sich jeweils zum Außenufer (Prallufer). Der Ebbstrom verläuft schwerpunktmäßig auf der westlichen Seite der Fahrrinne, hingegen ist der Flutstrom weiter östlich konzentriert.

In Tab. 25 sind die hydrologischen Veränderungen, die als Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung prognostiziert sind, für den Untersuchungsraum zusammengestellt (nach GFL ET AL. 2006b).

Tab. 25: prognostizierte Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung im Untersuchungsraum

mittleres Tidehochwasser MThw (W-km 60 - 70)		+ 2 cm
mittleres Tideniedrigwasser MTnw (W-km 60 - 70)		- 2 cm
mittlerer Tidehub MThb (W-km 60 - 70)		+ 3 cm
mittlerer Tidewasserstand MTmw	W-km 60 – 65	- 1 cm
	W-km 65 - 70	~ 0 cm
mittlere Flutstromgeschwindigkeit	W-km 60 – 65	+ 3 bis – 2 cm/ s
	W-km 65 - 70	+ 4 bis – 2 cm/ s
mittlere Ebbstromgeschwindigkeit	W-km 60 – 65	+ 4 bis – 2 cm/ s
	W-km 65 - 70	+ 4 bis – 4 cm/ s
maximale Flutstromgeschwindigkeit	W-km 60 – 65	+ 5 bis – 1 cm/ s
	W-km 65 - 70	+ 5 bis – 2 cm/ s
maximale Ebbstromgeschwindigkeit	W-km 60 – 65	+ 7 bis – 2 cm/ s
	W-km 65 - 70	+ 7 bis – 6 cm/ s

Die Veränderungen der Flut- und Ebbstromgeschwindigkeiten umfassen vorwiegend Verstärkungen der Strömungen. Abnahmen werden lokal erwartet, vorwiegend im Bereich der vorgesehenen Vertiefungen.

Als Folge der veränderten Tidewasserstände werden ufernahe Flächen zusätzlich überflutet und ufernahe, schon bisher überflutete Flächen länger überflutet. Bereiche nahe dem Tideniedrigwasser fallen länger trocken bzw. zusätzliche Flächen fallen trocken. Zusammenfassend werden die Änderungen der Überflutungsdauer folgendermaßen prognostiziert: Die höhergelegenen Wattgebiete bei Langlütjen I werden um 1 – 2 Minuten länger überflutet. In der nördlichen Unterweser ist durchgängig von einer Reduzierung der Überflutungsdauer in der Tideniedrigwasserzone um 1 bis 3 Minuten auszugehen. Die höhergelegenen Wattflächen des Blexer Bogens hingegen zeigen eine Verlängerung der Überflutungsdauer um 1 bis 3 Minuten (BAW 2006b).

Für Vordeichflächen, die nur leicht (0 – 50 cm) über MThw liegen, ergibt sich infolge der Fahrrinnenanpassung eine Zunahme der Überflutungshäufigkeit von 7 – 15 % bzw. 8 – 27 Tiden pro Jahr. Die Zunahmen der Überflutungshäufigkeit betreffen insbesondere das Winterhalbjahr (WSA BREMERHAVEN 2005).

Für den Blexer Bogen wird als Folge der Fahrrinnenanpassung eine Schwächung der Ebbströmung an der Ostseite im Außenbereich des Bogens prognostiziert sowie eine leichte Verlagerung nach Westen, wo eine Zunahme der Ebbstromgeschwindigkeit erwartet wird. Die Flutstromgeschwindigkeit nimmt hingegen dort leicht ab, so dass die vorhandene Aufspaltung von Ebbe- und Flutstrom tendenziell verstärkt wird.

Zusammenfassend werden die Veränderungen der hydrologischen Verhältnisse infolge der Fahrrinnenanpassung als großräumig und andauernd, aber im Vergleich zu den bisherigen anthropogenen Veränderungen nicht bedeutsam eingestuft, auch wenn die bisherigen z.T. sehr starken Deformationen tendenziell fortgesetzt werden (GFL ET AL. 2006b).

Variante ohne WAP

Für die Variante ohne WAP ist davon auszugehen, dass die vorstehend für die Hydrologie des Untersuchungsgebietes beschriebenen Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung (Veränderung der Tidekennwerte mit Vergrößerung der Amplitude und dadurch Veränderungen der Überflutungsdauer und –häufigkeit, vorwiegend Verstärkungen der Strömungsgeschwindigkeiten) unterbleiben.

Wasserqualität

Variante mit WAP

Nachfolgend wird die Wasserqualität hinsichtlich der Parameter Salzgehalt, Schwebstoffe, Nährstoffe und Schwermetallbelastung beschrieben. Zur Sedimentbeschaffenheit im Bereich der Weser sei auf Kapitel 5.1 verwiesen.

Salzgehalt¹⁸

Die durch das Tidegeschehen forcierten Durchmischungsprozesse von Fluss- und Meerwasser sind ein wesentliches ökologisches Charakteristikum im Ästuar. Der Salzgehalt der Nordsee beträgt ca. 32 PSU, das Oberwasser der Weser weist infolge des Kaliabbaus am Oberlauf einen Salzgehalt von ca. 0,5 – 3 PSU auf (BAW 2006b).

Hieraus resultiert ein ausgeprägter, raum-zeitlich sehr variabler Salinitätsgradient, dessen Ausprägung und Lage stark vom Tiderhythmus und der Menge des Oberwasserabflusses beeinflusst wird. Nach dem VENICE-System kann die Weser im Bereich des Untersuchungsraumes der oligohalinen (Salzgehalt 0,5 – 5,0 PSU) bis mesohalinen (Salzgehalt 5,0 – 18,0 PSU) Salinitätszone zugeordnet werden, deren Grenze etwa bei W-km 65 angegeben wird. Die obere Brackwassergrenze ist etwa bei W-km 45 lokalisiert.

Bei den angegebenen Salzgehaltswerten handelt es sich um Näherungswerte an das langjährige Mittel. Tatsächlich und durchaus ästuartypisch treten an einem Ort sehr große Schwankungen auf. So wurden beispielsweise an der Messstelle Bremerhaven (W-km 66,7) im Zeitraum 1998 – 2003 Jahresmittelwerte zwischen 7,3 und 10,9 PSU gemessen. Bei Nordenham wurden tidezyklische

¹⁸ Die Salzgehaltsangaben in den hier zitierten Quellen erfolgen teilweise in Promill, teilweise auch in PSU (practical salinity units). Zur Vereinfachung des Verständnisses erfolgt im vorliegenden Text durchgängig die Angabe als PSU, wobei (leicht vereinfachend) Promill = PSU gesetzt wird.

Schwankungen des Salzgehalts an einem Ort von bis zu 14,7 PSU registriert, bei mittleren Schwankungen von 4,2 – 8,3 PSU. (GFL ET AL. 2006a)

Als Folge der Fahrrinnenanpassung ist eine Stromauf-Verlagerung der oberen Grenze der Brackwasserzone um bis zu 1.000 m, der unteren Brackwassergrenze um bis zu 500 m prognostiziert. Dies ist mit einer Streckung der Brackwasserzone verbunden. Bei ortsfester Betrachtung wird von einer Zunahme der Salinität um bis zu ca. 0,5 PSU ausgegangen, vorwiegend in der Fahrrinne. Auch bei den Salzgehaltsschwankungen wird eine Zunahme prognostiziert, die in der Brackwasserzone der Außenweser mit bis zu 0,5 PSU, örtlich bis zu 1,0 PSU beziffert wird. Eine Zunahme der Salzgehalte in den Wattflächen wird ebenfalls erwartet. (GFL ET AL. 2006b)

Schwebstoffe

Eng mit der Brackwasserzone verbunden ist die sogenannte Trübungszone, die sich im Übergang vom limnischen zum oligohalinen Bereich ausbildet und durch einen besonders hohen Schwebstoffanteil gekennzeichnet ist. Als Ursache für die Entstehung der Trübungszone wird insbesondere die Tidedynamik angesehen: Die hohen Ebb- und Flutstromgeschwindigkeiten führen tiderhythmisch zur Aufwirbelung feiner Sedimentpartikel. Zwar kommt es – schwerpunktmäßig während der Kenterphasen der Tide – immer wieder auch zur Sedimentation, insgesamt überwiegt jedoch die Erosion die Ablagerung. Auch der Eintrag suspendierter Feinsedimente mit dem Oberwasser sowie die Dichteunterschiede zwischen Süß- und Salzwasser begünstigen die Ausbildung der Trübungszone. Je nach Oberwasserzufluss und Tidephase ist die Trübungszone in der Weser etwa zwischen W-km 45 und 75 lokalisiert.

Im Tiderhythmus kommt es hier, abhängig von den Strömungsgeschwindigkeiten, zu intensiven Wechselwirkungen zwischen Wasserkörper und Sohle, geprägt von einer Sedimentation der Schwebstoffe bei geringen und einer Resuspension bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten. Der Schwebstoffgehalt weist somit einen deutlichen vertikalen Gradienten auf, mit grundnahen Schwebstoffkonzentrationen von bis zu 1.500 g/ m³ und oberflächennahen Konzentrationen von bis zu 400 g/ m³. (GFL ET AL. 2006a)¹⁹

Zur Sedimentsuspension in der Trübungszone der Unterweser werden in BAW (2006b) Forschungsergebnisse aus Trübungsmessungen zitiert. Demnach dehnt sich die Zone erhöhter Trübung (> 100 g/ m³) an der Sohle weiter aus (ca. W-km 45 – 80) als an der Wasseroberfläche (ca. km 50-65). Konzentrationen von rd. 800 g/ m³ treten nur bis ca. 3 m über Grund zwischen W-km 60 und 65 im Übergangsbereich von Salz- und Süßwasser (bei ca. 4 PSU) auf.

Nährstoffe

Im Rahmen des Verfahrens zur Fahrrinnenanpassung wurden in Mai und August 2005 Längsprofilmessungen durchgeführt, um eine aktuelle Bestandsaufnahme des Phyto- und Zooplanktons zu erhalten. Abiotische Parameter (Leitfähigkeit, Trübung, Nährstoffe) wurden ebenfalls untersucht. (BfG 2006)

¹⁹ Die Originaldaten aus der zitierten Quelle sind vorliegend zur Vereinheitlichung des Textes von g/ l in g/ m³ umgerechnet.

Die Gehalte der Algennährstoffe Nitrat und Silikat zeigten im Längsprofil einen deutlichen Zusammenhang mit der Durchmischung von nährstoffreicherem Flusswasser und nährstoffärmerem Meerwasser. Die Gehalte nahmen vom Weserwehr in Bremen zur Außenweser hin ab (Nitrat-N von ca. 2,5 mg/ l auf ca. 2 mg/ l im Mai bzw. unter 0,8 mg/ l im August; Silikat von mindestens 3,4 mg Si/ l auf 2,3 mg/ l im Mai bzw. 1,4 mg/ l im August). Die Gehalte des Nährstoffs Phosphor waren wesentlich durch die Schwebstoffverteilung beeinflusst. Hier zeigte sich eine Zunahme im Längsprofil.

Nährstoffeinträge in die Weser stammen vor allem aus dem terrestrischen Bereich (über Oberwasser, Nebenflüsse und Siele bzw. direkte Einträge in die Weser). Insgesamt sind hohe Nährstoffgehalte zu verzeichnen, die in den letzten Jahren aber z.T. rückläufig waren. In der Unterweser und Teilen der Außenweser kommt es aufgrund der Lichtlimitierung des Algenwachstums jedoch nur zu geringen Eutrophierungserscheinungen. Unterhalb der Trübungszone sind aufgrund der Vermischung mit dem relativ sauerstoffreichen Seewasser steigende Sauerstoffkonzentrationen zu verzeichnen. (GFL ET AL. 2006a)

Schwermetallbelastung

Die Schwermetallbelastung der Weser ist je nach Metall als gering bis mäßig (Nickel, Chrom, Kupfer, Quecksilber) bzw. deutlich (Zink, Cadmium, Blei) eingestuft. Unter den sonstigen Schadstoffen wurden z.B. Hexachlorbenzol und verschiedene PCB-Kongenere in bedeutenden Konzentrationen an der Station Bremen-Hemelingen nachgewiesen. Industrielle Einleiter von insbesondere Schwermetallen sind u.a. verschiedene in Nordenham ansässige Industriebetriebe (Airbus Deutschland GmbH, Metaleurop Weser-Blei GmbH, Kronos-Titan GmbH). (GFL ET AL. 2006a)

Im Bewirtschaftungsplan 2009 für die Flussgebietseinheit Weser (Flussgebietsgemeinschaft Weser 2009) wird der chemische Zustand im hier relevanten Abschnitt der Weser als gut eingestuft. Diese Bewertung bezieht auch die Einzelkriterien Schwermetalle, Pflanzenschutzmittel, Industriechemikalien sowie andere Schadstoffe ein.

Durch die im Rahmen der Fahrrinnenanpassung vorgesehenen Baggerungen in der Schlickstrecke Nordenham werden Sedimente mit im Vergleich zu den derzeitigen Oberflächensedimenten höherer Schadstoffbelastung (insbesondere Quecksilber, PCB, TBT) freigelegt. Dadurch sind kurzfristige Verschlechterungen der Sedimentbeschaffenheit der Oberfläche prognostiziert. Durch die hohe Sedimentdynamik und das Sedimentationsmaximum der Trübungszone wird von einer raschen Überdeckung durch nicht konsolidierten Schlick und somit einer Annäherung an den derzeitigen Zustand ausgegangen. Auch für die Trübungsfahnen bei der Baggerung, deren Ausdehnung sich je nach Tidezeitpunkt in den Untersuchungsraum hinein erstrecken kann, werden wegen der geringen resuspendierten Sedimentmengen keine relevanten Veränderungen der Schadstoffbelastung prognostiziert. (GFL ET AL. 2006b)

Variante ohne WAP

Für die Variante ohne WAP ist davon auszugehen, dass die vorstehend als Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung beschriebenen Veränderungen der Wasserqualität innerhalb des Untersuchungsraumes (Stromauf-Verlagerung und Streckung der Brackwasserzone, temporär geringfügige Erhöhung der Schadstoffgehalte in den Schwebstoffen) unterbleiben.

6.1.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Zusätzlich zur Bewertung der Biotop-/ Ökotoptfunktion in Kap. 3.1.2 und Karte 2 wird für den Untersuchungsraum eine verbal-argumentative Bewertung der Weser vorgenommen, um die besondere Betroffenheit des Schutzgutes Oberflächengewässer durch das geplante Vorhaben angemessen zu berücksichtigen. Als Bewertungsmaßstab dient der historische Referenzzustand der Weser vor Beginn der größeren Ausbaumaßnahmen, d.h. Ende des 19. Jahrhunderts. Dieser ist nach GFL ET AL. (2006a) etwa folgendermaßen charakterisiert:

„Zu diesem Zeitpunkt stellten Unter- und Außenweser noch ein weitgehend typisches Flachküsten-ästuar dar, charakterisiert durch eine hohe Morphodynamik mit zahlreichen verzweigten Rinnenstrukturen. Die Gewässermorphologie war durch ein verzweigtes z.T. relativ flaches Mehr-Rinnen-System mit zwischengelagerten Platen bzw. Sänden gekennzeichnet, ... Durch natürliche Erosions- und Sedimentationsprozesse fand eine laufende Verlagerung der Rinnen, Platen und Sände statt. Die Strömung war nicht ausschließlich auf einen Arm bzw. eine Rinne konzentriert, die Strömungsgeschwindigkeiten waren wesentlich geringer. ... Der Tidehub war wesentlich geringer, ... Das Deichvorland v.a. an der Unterweser war insgesamt größer und noch wesentlich enger mit dem Fluss verbunden, da Sommerdeiche in geringerem Umfang vorhanden waren. ... die Ausbauten der norddeutschen Ästuarie haben in der Vergangenheit zu einer Stromaufverlagerung der Brackwasserzone geführt.“ (GFL ET AL. 2006a, S. 27 f.)

Unter Berücksichtigung dieses Referenzzustandes werden diejenigen Bereiche und morphologischen Strukturen als von besonderer Bedeutung eingestuft, die naturraumtypische Elemente des Weserästuars darstellen, deren großräumiger Anteil im Vergleich zum Referenzzeitpunkt jedoch abgenommen hat. Im Untersuchungsraum handelt es sich hierbei um folgende Bereiche:

- **Flachwasserbereiche** (hier definiert als Bereiche von 0 – 2 m unter MTnw)
- **Wattflächen** (vgl. Kap. 3.1),
- **Deichvorland-Flächen** mit Ausnahme der ehemaligen Spülfelder, da diese durch die Umwälzung der natürlichen Dynamik bei Überschwemmungen entzogen sind. Die Flächen, für die im Rahmen der Seedeich-Ertüchtigung ein Rückbau des Spülfeldes Neues Pfand planfestgestellt ist, werden jedoch als Deichvorland-Flächen von besonderer Bedeutung berücksichtigt (planungsrechtlicher Ist-Zustand).

Den vorgenannten Bereichen wird eine **besondere Bedeutung** für das Schutzgut Oberflächengewässer beigemessen. Alle übrigen Bereiche, insbesondere die Bereiche größerer Wassertiefen sowie die Deiche werden als **von allgemeiner Bedeutung** für das Schutzgut Oberflächengewässer beurteilt. Die Bereiche mit besonderer Bedeutung (besonderer Funktionserfüllung) sind in Abb. 31 dargestellt. In der Abbildung unberücksichtigt sind die als planungsrechtlicher Bestand anzunehmenden Veränderungen durch die WAP, da hierzu keine flächenkonkrete Auswirkungsprognose vorliegt. Für die Bewertung relevant ist insbesondere die prognostizierte tendenzielle Abnahme von Flachwasserbereichen und Zunahme von Wattflächen. Für die mit der Erhöhung des MThw einhergehende Verkleinerung der Deichvorland-Flächen ist hingegen mittelfristig eine Auflandung durch

Sedimentation prognostiziert, so dass hier nur zeitlich begrenzt Veränderungen zu erwarten sind. Allerdings sind auch bei den Flachwasserbereichen und Wattflächen i.d.R. nur kleinräumige Veränderungen anzunehmen, so dass die vorstehende Abbildung als hinreichend genau angesehen werden kann.

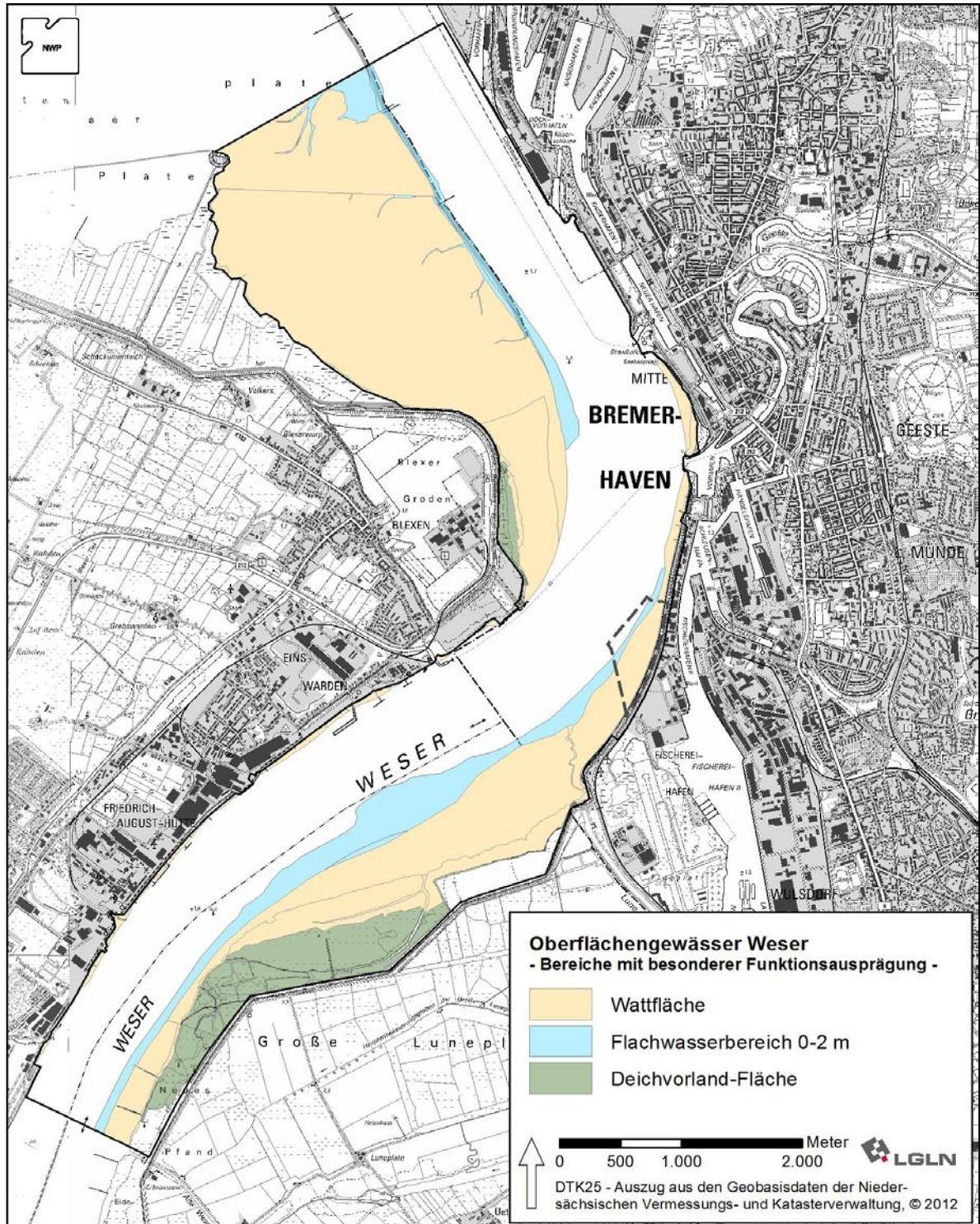


Abb. 31: Schutzgut Oberflächengewässer - Bereiche mit besonderer Funktionsausprägung

Variante ohne WAP

Wie oben dargelegt, sind die mit der Fahrrinnenanpassung zu erwartenden kleinräumigen Verschiebungen der Flachwasserbereiche und Wattflächen in Abb. 31 nicht ausgewiesen, so dass dort die Bereiche von besonderer Bedeutung für die Variante ohne WAP dargestellt sind.

6.2 Grundwasser

6.2.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Grundwasserverhältnisse in der Wesermarsch sind großräumig durch die nacheiszeitlich abgelagerten, feinkörnigen Sedimente des Küstenholozäns und die unterlagernden Sande geprägt. Somit sind zwei Grundwasserleiter ausgebildet:

Der obere Grundwasserleiter umfasst die tonig-schluffigen Sedimente des Küstenholozäns, die eine geringe Wasserdurchlässigkeit und eine Mächtigkeit von bis zu 25 m an der Küste aufweisen. Der Aufbau dieser Sedimente kann kleinräumig stark variieren. Der obere Grundwasserleiter wird durch Niederschlag, vom Fluss her einsickerndes Meer- und Flusswasser sowie in Trockenperioden auch durch anthropogene Zuwässerungen über das Grabensystem gespeist (GFL ET AL. 2006a). Innerhalb des Untersuchungsraumes ist die Grundwasserneubildung des Vordeichlands mit 51 – 100 mm/ a angegeben. (NIBIS-Kartenserver, Zugriff über www.lbeg.niedersachsen.de)

Der obere Grundwasserleiter ist beidseits der Weser in Streifen von zumeist deutlich über einem Kilometer Breite als vollständig oder fast vollständig versalzt eingestuft, entsprechend einem Chlorid-Gehalt von über 250 mg/ l. Eine Trinkwassergewinnung ist hier i.d.R. nicht möglich (NIBIS-Kartenserver, Zugriff über www.lbeg.niedersachsen.de). Die Grundwasserversalzung ist auf die Infiltration von Meerwasser und salzhaltigem Flusswasser (s.u.) sowie den Aufstieg salzhaltiger Tiefengrundwässer zurückzuführen.

Darunter schließen sich pleistozäne Sande an, die eine gute Wasserdurchlässigkeit besitzen. Dieser untere Grundwasserleiter wird fortlaufend durch Zufluss von der Geest gespeist.

Der zweischichtige hydrogeologische Aufbau bedingt gespannte Grundwasserverhältnisse, insbesondere in flussnahen Bereichen. Teilweise treten auch artesische Verhältnisse auf. (BAW 2006c)

Aufgrund der geringen Geländehöhen ist für den Untersuchungsraum von oberflächennahen Grundwasserständen auszugehen. Prägend für den oberen Grundwasserleiter ist die Beeinflussung

durch die tideabhängigen Wasserstände der Weser. Da das Grundwasser an der Flusssohle mit dem Oberflächengewässer in Verbindung steht, kann es je nach äußeren Rahmenbedingungen zu einer Infiltration von salzhaltigem Weserwasser in den Grundwasserkörper kommen oder aber auch zu einem Abfluss von Grundwasser in die Weser. Dies wirkt sich nicht allein auf den Salzgehalt des Grundwassers aus (s.o.), sondern bestimmt auch den Grundwasserspiegel. Die tiderhythmisch variierenden Druckverhältnisse pflanzen sich im Grundwasserleiter fort. (GFL ET AL. 2006a)

Als Folge der Fahrrinnenanpassung und der dadurch bedingten Änderungen der Tidekennwerte werden auch Veränderungen der wesernahen Grundwasserverhältnisse prognostiziert. Es ist von einer Intensivierung der Austauschprozesse zwischen Fluss- und Grundwasser auszugehen und von einer tendenziellen Zunahme der in die Weser exfiltrierenden Grundwassermenge (BAW 2006c). Allerdings wirkt auf den Vordeichflächen die erhöhte Überflutungshäufigkeit dieser Tendenz entgegen (GFL ET AL. 2006b).

Variante ohne WAP

Für die Variante ohne WAP ist davon auszugehen, dass die vorstehend für die wesernahen Grundwasserverhältnisse beschriebenen Auswirkungen der Fahrrinnenanpassung (Intensivierung der Austauschprozesse zwischen Fluss- und Grundwasser, tendenzielle Zunahme der exfiltrierenden Grundwassermenge) unterbleiben.

6.2.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Aufgrund der gespannten Grundwasserverhältnisse im oberen Grundwasserleiter ist entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung (vgl. Kap. 2.4) in den Marschgebieten keine besondere Bedeutung der Grundwasserfunktionen gegeben. Die Marschgebiete tragen nicht wesentlich zur Neubildung von Grundwasser bei, zudem schränkt die Versalzung des Grundwassers dessen Nutzbarkeit ein.

Zusammenfassend ist eine **allgemeine Bedeutung** des Grundwassers im Untersuchungsraum anzunehmen.

Variante ohne WAP

Die Bewertung der Grundwasserverhältnisse gemäß Handlungsanweisung unterscheidet sich nicht zwischen den Varianten mit und ohne WAP.

7. Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

7.1 Beschreibung des Bestandes

Variante mit WAP

Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten

Die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten wurde auf der Grundlage der *digitalen topografischen Karte* (DTK) 25, örtlich ergänzt durch Angaben der *Automatisierten Liegenschaftskarte* (ALK) sowie durch Auswertung verfügbarer Luftbilder, Flächennutzungspläne, Bebauungspläne und durch eigene örtliche Überprüfungen 2012 vorgenommen.

Nachstehend sind die Landschaftsbildeinheiten mit einer Kurzcharakteristik der wertgebenden Landschaftselemente aufgelistet. Dabei wurden für die weitgehend unbebauten freien Landschaftsbildeinheiten Ordnungsnummern vergeben. Die Landschaftsbildeinheiten der besiedelten Bereiche und der siedlungsnahen Grünflächen sind vorrangig nach den Darstellungen der Flächennutzungspläne typisiert. Diese Landschaftsbildeinheiten wiederholen sich an verschiedenen Stellen des besiedelten Raumes und werden unter einem Buchstaben zusammengefasst.

Folgende Landschaftsbildeinheiten ähnlicher Ausprägung sind erfasst und in der Karte 6 *Landschaftsbild – Bewertung der Landschaftsbildeinheiten* (s. Anhang) dargestellt:

Tab. 26: Landschaftsbildeinheiten

	Name	Kurzcharakteristik
1	<i>Weser</i>	dauerhafte Wasserfläche, Schiffsverkehr, (Bundeswasserstraße)
2	<i>Wattflächen</i>	Gezeitendynamik, wechselnde Erlebbarkeit von vegetationslosem Watt und Wasserfläche
3	<i>Vordeichflächen einschließlich See- deich</i>	großflächig Röhricht, Grünland, örtlich Ruderalflur, Salzwiesen, Wiesen, kleinflächig Sandstrand (bei Kronos Titan/Blexen und Strandbad Bremerhaven)
4	<i>Grünland-Graben-Areal der Geeste- niederung</i>	freie Landschaft nördlich Schiffdorfer Damm, vorwiegend Grünland, Parzellierung durch Gräben, weite niederungsgeprägte Sichtbeziehungen, Vorbelastungen durch BAB A 29 und Nähe zu Müllverbrennungsanlage
5	<i>Blexer Groden</i>	Acker- und Grünlandflächen zwischen Ortsteil Blexen, Deichlinie und Kronos Titan, annähernd gehölzfrei, Vorbelastungen durch Industrie
6	<i>Marschflächen zwischen Volkens und Grebswarden</i>	Marschgrünland, Marschgräben, umgebende Marschdörfer, weite marschtypische Sichtbeziehungen, örtlich Vorbelastungen durch B 212

	Name	Kurzcharakteristik
7	<i>Luneplate (Flächen binnendeichs) mit Alter Weser</i>	Extensivgrünland, Vernässungsflächen, annähernd ungestört, südwestlich anschließend z.T. naturnahes Flusstideästuar (in Entwicklung), weite marschtypische Sichtbeziehungen, Weser Altarm mit naturnahen Gewässer- und Uferzonen, Röhricht, Weiden- und Erlenaufwuchs
8	<i>Bauerwartungsland Luneplate (FNP-Änderung 10A, Stand 12/2011)</i>	Intensivgrünland, im an die Alte Lune angrenzenden Bereich Ackerflächen, Marschgräben, Spülflächen, Bauerwartung durch Darstellung im FNP als gewerbliche Baufläche, noch ohne Konkretisierung durch B-Plan, Vorbelastungen durch Gewerbe, Flugplatz, Kläranlage, Straße
9	<i>Rohrniederung</i>	Grünland-Grabenareal am südöstlichen Siedlungsrand von Wulsdorf, verkehrsbedingte Vorbelastungen durch die neue B 71 und durch die Nähe zur BAB A 27
10	<i>Freiflächen südlich Luneort</i>	Ackernutzungen, Grünland, Gräben, Lunealtarm, historische Deichlinien, Beeinträchtigungen durch heranrückendes Gewerbe
11	<i>Geeste</i>	Niederungsfluss im Tidebereich der Weser innerhalb der Siedlungslage von Bremerhaven, Freizeitschifffahrt
B	<i>Hafenbecken</i>	Wasserfläche, Spundwände, Schiffsanleger, Frachtschiffe, Freizeitboote, Schiffs- und Bootsverkehr, Emissionen durch angrenzende hafenauffine Nutzungen
C	<i>Alte Lune</i>	Lunealtarm, örtlich naturnah, Begleitröhricht, angrenzend Vorbelastungen durch Gewerbe oder Straße
F	<i>innerörtliche Grünflächen, sonstige Freiflächen im Siedlungszusammenhang, Kleingartenbereiche, Sportanlagen</i>	intensiv genutzte Freizeitflächen, sonstiges siedlungsnahes Grün, auch Waldflächen, Ruderalflächen
G	<i>Sonstiges Gewerbe, großflächiger Einzelhandel</i>	Hallen, Rangierflächen, i.d.R. verbunden mit Belastungen/Emissionen vorrangig durch Verkehr
H	<i>Hafenauffine Nutzungen, Gewerbe, Werftbetrieb, Verladebetrieb, Logistik, Sportboote, Flugplatz</i>	Hallen, Lagerflächen, Rangierflächen, i.d.R. verbunden mit Belastungen/Emissionen durch Betriebslärm, durch Verkehr, Fluglärm
I	<i>Vorwiegend Industrie, Kläranlage, Flughafengebäude</i>	großflächige Industrieanlagen, Industriegebäude, großflächige Versiegelung, betriebliche Emissionen/Belastungen, u.a. durch Gerüche, Lärm, Rauchgas
M	<i>Marschdörfer</i>	historische Siedlungsstellen auf Wurten (Volkers, Neuhamm, Grebswarden) mit entsprechender Bausubstanz, Hofstellen, Altbäume

	Name	Kurzcharakteristik
W	<i>Gemischte Nutzungen, vorwiegend Wohnen</i>	bebaute Grundstücke, Einzelhäuser, Mehrfamilienhäuser, Geschosswohnungsbau, örtlich mit Einzelhandel oder gewerblichen Nutzungen
Z	<i>Zentrum ‚Havenwelten‘, Tourismus, Einkaufen</i>	Zentrum am Weserdeich für Tourismus, für Events (z.B. Sail), für Einkauf/Shoppen

Im Zuge der Fahrrinnenanpassung wird es kaum zu wahrnehmbaren Veränderungen des Landschaftseindrucks kommen. In Zusammenhang mit der Fahrrinnenverlegung im Blexer Bogen wird allerdings eine Neuerrichtung von Richtfeuern erforderlich. Das Geestemünder Oberfeuer wird nahe der Fischereihafenschleuse und somit in einem durch vergleichbare Nutzungsstrukturen geprägten Hafengelände errichtet. Das neue Unterfeuer wird ca. 50 m von der Uferkante entfernt im Watt aufgestellt. Da es sich bei Richtfeuern um typische Elemente für die Uferbereiche und ufernahen Bereiche an der Unterweser handelt, wird darin keine wesentliche Veränderung gesehen (GFL ET AL. 2006b). Auch kleinräumige bzw. temporäre Verschiebungen oder Veränderungen der Flächenanteile von Wasser-, Watt- und Röhrichtflächen (s.a. Kap. 3.1 und Kap. 6.1) infolge der Weseranpassung führen nicht zu einer Änderung der in Tab. 26 beschriebenen und in Karte 6 räumlich abgegrenzten Landschaftsbildeinheiten.

Variante ohne WAP

Wie vorstehend ausgeführt, stellt sich das Landschaftsbild im Untersuchungsraum zum OTB für beide betrachteten Varianten gleich dar.

7.2 Bewertung des Bestandes

Variante mit WAP

Die Bewertung des Landschaftsbildes in den Landschaftsbildeinheiten erfolgt nach den Kriterien *Eigenart, Vielfalt, Schönheit/Naturnähe*²⁰ unter Berücksichtigung der Vorbelastungen (Kriterium: *Freiheit von Vorbelastungen*) in einer Bewertungsskala von 1 (Pessimalwert) bis 5 (Optimalwert). Die Landschaft wird von jedem Betrachter individuell empfunden und kann bei den verschiedenen Betrachtern auch zu unterschiedlichen Wertungen führen.

Die hier nach den methodischen Maßgaben der Bremer Handlungsanleitung durchgeführte großräumige Betrachtung des Schutzgutes Landschaft und der für die kartografische Darstellung geeignete Maßstab erfordern eine generalisierte Bewertung, so dass kleinräumig auch abweichende Bewertungen möglich sind, die an dieser Stelle jedoch nicht weiter berücksichtigt werden.

Durch die flächendeckende Bewertung nach einheitlichen Kriterien und die generalisierte Darstellung wird jedoch eine nachvollziehbare und für die Planung ausreichend repräsentative Wertzuordnung nach fachplanerischem Standard sichergestellt.

²⁰ s. Ziele des Naturschutzes: Bundesnaturschutzgesetz BNatSchG § 1 Abs. 1 Nr. 3

Landschaftsbildeinheiten mit hohen und sehr hohen Wertigkeiten sind auch für das Landschaftserleben bedeutsam. Im Hinblick auf den Erholungswert²¹ dieser Landschaftsbildeinheiten wird nicht weiter differenziert und es wird für beide Wertabstufungen von einer besonderen Bedeutung für Landschaftserlebnisfunktionen im Sinne der Handlungsanleitung zur Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998) ausgegangen.

Die Farbabstufungen in Tab. 27 entsprechen denen der Karte 6 im Anhang.

Tab. 27: Landschaftsbildbewertung und Bewertung der Landschaftserlebnisfunktion

Wertskala	Wertigkeit des Landschaftsbildes	Landschaftserlebnisfunktion
≤ 5	sehr hoch	besondere Bedeutung
≤ 4	hoch	besondere Bedeutung
≤ 3	mittel	-
≤ 2	gering	-
≤ 1	sehr gering	-

Bei der Bewertung der Kriterien können räumliche Unterschiede in den Landschaftsbildeinheiten die Vergabe von Wertspannen begründen. Unter Vorsorgeaspekten ist die höchste Bewertung eines Einzelkriteriums maßgeblich für die Gesamteinstufung der Landschaftsbildeinheit.

In Tab. 28 ist die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten dargelegt.

Tab. 28: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten

	Landschaftsbildeinheit	E	V	S/N	F-B	Gesamt
1	<i>Weser</i>	5	4-5	1-4	1-4	≤ 5
2	<i>Wattflächen</i>	5	2-3	4-5	2-4	≤ 5
3	<i>Vordeichflächen einschließlich Seedeich</i>	5	2-5	2-5	2-4	≤ 5
4	<i>Grünland-Graben-Areal der Geesteniederung</i>	3-4	3-4	2-3	1-3	≤ 4
5	<i>Blexer Groden</i>	3-4	2-3	1-2	1-3	≤ 4
6	<i>Marschflächen zwischen Volkers und Grebswarden</i>	3-4	3-4	2-4	1-4	≤ 4

²¹ s. BNatSchG § 1 Abs. 1 Nr. 3, 2. Halbsatz

	Landschaftsbildeinheit	E	V	S/N	F-B	Gesamt
7	<i>Luneplate (Flächen binnendeichs) mit Alter Weser</i>	4-5	4-5	4-5	4-5	≤ 5
8	<i>Bauerwartungsland Luneplate (FNP-Änderung 10A, Stand 12/2011)</i>	2-4	3-4	2-4	2-3	≤ 4
9	<i>Rohrniederung</i>	3-4	3-4	2-4	1-3	≤ 4
10	<i>Freiflächen südlich Luneort</i>	2-4	3-4	2-4	2-3	≤ 4
11	<i>Geeste</i>	3-5	3-5	2-4	2-4	≤ 5
B	<i>Hafenbecken</i>	4	4	1-2	1-2	≤ 4
C	<i>Alte Lune</i>	2-4	2-3	2-4	2-3	≤ 4
F	<i>Grünflächen, sonstige Freiflächen, Kleingartenbereiche, Sportanlagen</i>	1-3	1-3	1-4	1-4	≤ 4
G	<i>Sonstiges Gewerbe, großflächiger Einzelhandel</i>	1	1	1	1	1
H	<i>Hafenaffine Nutzungen, Gewerbe, Werftbetrieb, Verladebetrieb, Logistik, Sportboote, Flugplatz</i>	1-2	1-2	1	1	≤ 2
I	<i>Vorwiegend Industrie, Kläranlage, Flughafengebäude</i>	1	1	1	1	1
M	<i>Marschdörfer</i>	3-5	3-4	2-4	2-4	≤ 5
W	<i>Gemischte Nutzungen, vorwiegend Wohnen</i>	2-3	2-3	1-2	2-3	≤ 3
Z	<i>Zentrum ‚Havenwelten‘, Tourismus, Einkaufen</i>	3-4	3-4	1-2	1-3	≤ 4

E-Eigenart; V – Vielfalt; S/N – Schönheit/Naturnähe; F-B – Freiheit von Beeinträchtigungen

In Tab. 29 sind für die Landschaftsbildeinheiten mit besonderer Bedeutung für das Landschaftserleben die wertgebenden Funktionen zusammengefasst.

Tab. 29: Wertgebende Funktionen zur besonderen Bedeutung für das Landschaftserleben

	Landschaftsbildeinheit besonderer Erlebnisfunktionen	Wertgebende Funktion
1	<i>Weser</i>	besondere naturräumliche Eigenheit als zweitgrößter tidegeprägter Fluss Deutschlands und Schifffahrtsweg natürlicher bis naturnaher Lebensraum Tidefluss im Brackwasserbereich

	Landschaftsbildeinheit besonderer Erlebnisfunktionen	Wertgebende Funktion
2	<i>Wattflächen</i>	besondere naturnahe und naturgeprägte Eigenheit und zeitliche Dynamik natürlicher Lebensraum
3	<i>Vordeichflächen einschließlich See- deich</i>	besondere naturnahe und naturräumliche Eigenart natürliche bis naturnahe Lebensräume
7	<i>Luneplate(Flächen binnendeichs) mit Alter Weser</i>	naturnahe Lebensräume
11	<i>Geeste</i>	naturräumliche Eigenart als tidegeprägter kleinerer Fluss mit markanten niederungsflusstypischem Geländeinschnitt naturnaher Lebensraum
M	<i>Marschdörfer</i>	markante geländemorphologische und landschaftstypische Ausprägung kulturhistorisch bedeutsame Siedlungsstruktur auf Wurtenlage
4	<i>Grünland-Graben-Areal der Geest- niederung</i>	naturraumtypische Ausprägung der Geestbachniederung im Übergang zur Marsch
5	<i>Blexer Groden</i>	markante geländemorphologische Lage an der Deichlinie der Wesermündung am Blexer Bogen
6	<i>Marschflächen zwischen Volkers und Grebswarden</i>	naturraumtypische Ausprägung der Marsch
8	<i>Bauerwartungsland Luneplate (FNP- Änderung 10A, Stand 12/2011)</i>	naturraumtypische Ausprägung der Marsch
9	<i>Rohniederung</i>	naturraumtypische Ausprägung der Geestbachniederung im Übergang zur Marsch
10	<i>Freiflächen südlich Luneort</i>	kleinflächiger Wechsel/Vielfalt durch Marschgrünland, Acker, Flussaltarmen, historischer Deichlinie
B	<i>Hafenbecken</i>	Vielfalt hafengeprägter Nutzungen, besondere hafengeprägte Eigenart Erfahrbarkeit hafengeprägter Nutzungsvielfalt (Hafenrundfahrten)
C	<i>Alte Lune</i>	geologisch und morphologisch bedeutsamer Landschaftsbestandteil naturgeprägte Ausbildung
F	<i>Grünflächen, sonstige Freiflächen, Kleingartenbereiche, Sportanlagen</i>	Kleinflächiger Wechsel von Nutzungsarten, häufig mit vielfältiger Gehölzstruktur
Z	<i>Zentrum ‚Havenwelten‘, Tourismus, Einkaufen</i>	räumlich zentrierte Vielfalt des maritim geprägten Erlebnisangebotes

Wichtige lineare und punktuelle Landschaftselemente für das Landschaftsbild und für Landschaftserlebnisfunktionen

Neben der flächigen Ermittlung der Landschaftsbildqualitäten für die Erlebnisfunktionen sind lineare und punktuelle Landschaftselemente erfasst, die besondere Funktionen für das Landschaftserleben erfüllen.

Darin eingeschlossen sind sowohl kulturhistorisch bedeutsame Landschaftselementen als auch für das Landschaftserleben besonders geeignete (exponierte) öffentlich zugängliche Standorte wie z.B. der Radarturm oder die öffentlich zugängliche Terrasse des *ATLANTIK Hotel SAIL City* sowie andere zur Orientierung in der Landschaft wichtige Landmarken (s. Karte 7 Landschaftserlebnisfunktion).

Für das Landschaftsbild und die Landschaftserlebnisfunktion wichtige Einzelemente sind:

- Deichlinien (vgl. GRONTMIJ (2011))
- historische Kirchen
- Wurtten
- historische Deichlinien
- Altarme der Weser bzw. der Lune
- Landmarken
 - Funkturm Bremerhaven (Höhe 107 m)
 - Columbus Center (Höhe 85 m)
 - ATLANTIK Hotel SAIL City (Gesamthöhe 147 m, Aussichtsplattform 77 m)
 - Bürgermeister-Schmidt-Gedächtniskirche

Die im Hinblick auf das Vorhaben relevanten Landschaftserlebnisfunktionen werden neben den genannten Einzelementen durch die Lage des Vorhabens innerhalb des Freizeitwegenetzes und die Einkehrmöglichkeiten (Restaurant/Café) bestimmt.

Für die wasserseitige Erfahrbarkeit des Raumes durch die Erholungsnutzung sind allgemein die sich für die Freizeitschiffahrt auf der Weser bietenden Möglichkeiten bedeutsam. Gleichfalls sind die Fährverbindung Bremerhaven – Blexen und die Hal über Linienverbindungen Bremen – Bremerhaven als mögliche Angebote im Netz der Freizeitwegeverbindungen beachtlich.

Für die Landschaftserlebnisfunktionen im Untersuchungsraum erfasste Freizeitwegeverbindungen und erfasste Einkehrmöglichkeiten (Restaurants/Café) sind:

- Nordseeküsten-Radweg
- Weser-Radweg
- Radrundweg Unterweser

- Vom Teufelsmoor bis zum Wattenmeer
- Hafenroute Bremerhaven
- Hafentrundfahrt (Überseehafen und Fischereihafen)
- Fähre Bremerhaven – Blexen
- Hal über Linienfahrt Bremerhaven – Bremen
- Restaurants/Cafe' (nur Sichtbereich und nahe Deichlinie)

Vorbelastungen

Die Landschaftserlebnisfunktionen werden allgemein durch z.B. Lärm, Gerüche sowie ungeordnet und landschaftsuntypisch erscheinende Nutzungen beeinträchtigt.

Nachstehend sind die im Hinblick auf das Vorhaben relevanten oder die im Untersuchungsraum besonders raumgreifenden Vorbelastungen aufgelistet. Sie sind in Karte 7 hervorgehoben.

- Industrie- und Gewerbegebiete, großflächiger Einzelhandel
- Lärmbelastungen durch Verkehr (hervorgehoben sind nur BAB und Bundesstraße außerhalb der Siedlungen)
- Kläranlage
- Kamin Kronos Titan (Höhe 151 m)
- Windenergieanlagen
- Müllverbrennungsanlage

Variante ohne WAP

Wie oben ausgeführt, stellt sich das Landschaftsbild im Untersuchungsraum zum OTB für beide betrachteten Varianten gleich dar. Entsprechend sind auch keine Unterschiede hinsichtlich der Bewertung gegeben.

Teil B – Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens

8. Kurzbeschreibung des Vorhabens und der relevanten Wirkfaktoren

Nachfolgend wird der geplante Offshore-Terminal kurz beschrieben, einschließlich Angaben zur Bauphase und zum voraussichtlichen Betrieb. Die Beschreibung beschränkt sich auf grundsätzliche Angaben, die für die Prognose und Bewertung der Auswirkungen auf Naturhaushalt und Landschaftsbild wesentlich sind. Hierbei wird bereits eine Untergliederung nach baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Wirkfaktoren vorgenommen. Zu den Details der Vorhabenbeschreibung sei auf den Erläuterungsbericht und die Pläne zur Baumaßnahme sowie weitere Gutachten der Auswirkungsprognose (siehe Quellenangaben jeweils im Text) verwiesen.

Die folgende Kurzbeschreibung des Vorhabens und der relevanten Wirkfaktoren wird in zwei Varianten unterschieden, wie in Antragsunterlage 0 erläutert. Es handelt sich um die Variante mit WAP, bei der die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser als planungsrechtlicher Istzustand zugrunde gelegt wird, sowie die unter Vorsorgeaspekten mit betrachtete Variante ohne WAP, bei der von einem Zustand ohne Fahrrinnenanpassung ausgegangen wird.

Die Errichtung des Offshore-Terminals ist im südlichen Stadtbereich von Bremerhaven westlich des Fischereihafens im Deichvorland des Seedeichs an der Weser vorgesehen (s. Abb. 32).

Im Osten wird der Vorhabensbereich - mit Ausnahme des Bereichs der Terminalzufahrt - weitgehend durch die Deichlinie des Seedeichs begrenzt. Im Westen wird der Vorhabensbereich inklusive des Zufahrtbereichs durch die Fahrrinne der Weser begrenzt. Hier unterscheiden sich die Varianten mit und ohne WAP hinsichtlich der Abgrenzung (s.u.). Die südliche und nördliche Grenze werden die mit dem Vorhaben neu zu errichtenden Dammbaukörper bilden.

Im Zuge der Fahrrinnenanpassung der Unterweser ist vorgesehen, den Verlauf der Fahrrinne im Bereich des Blexer Bogens näher an das östliche Weserufer heranzuführen, um die hier natürlicherweise vorhandenen größeren Wassertiefen zu nutzen und damit den erforderlichen Unterhaltungsaufwand zu verringern. Bei der Variante ohne WAP wäre deshalb – im Vergleich zur Vorzugsvariante mit WAP – von einem weiter westlich gelegenen Verlauf der Fahrrinne auszugehen. Hierdurch vergrößert sich der Zufahrtbereich von der Fahrrinne bis zum geplanten Offshore-Terminal in der Variante ohne WAP.

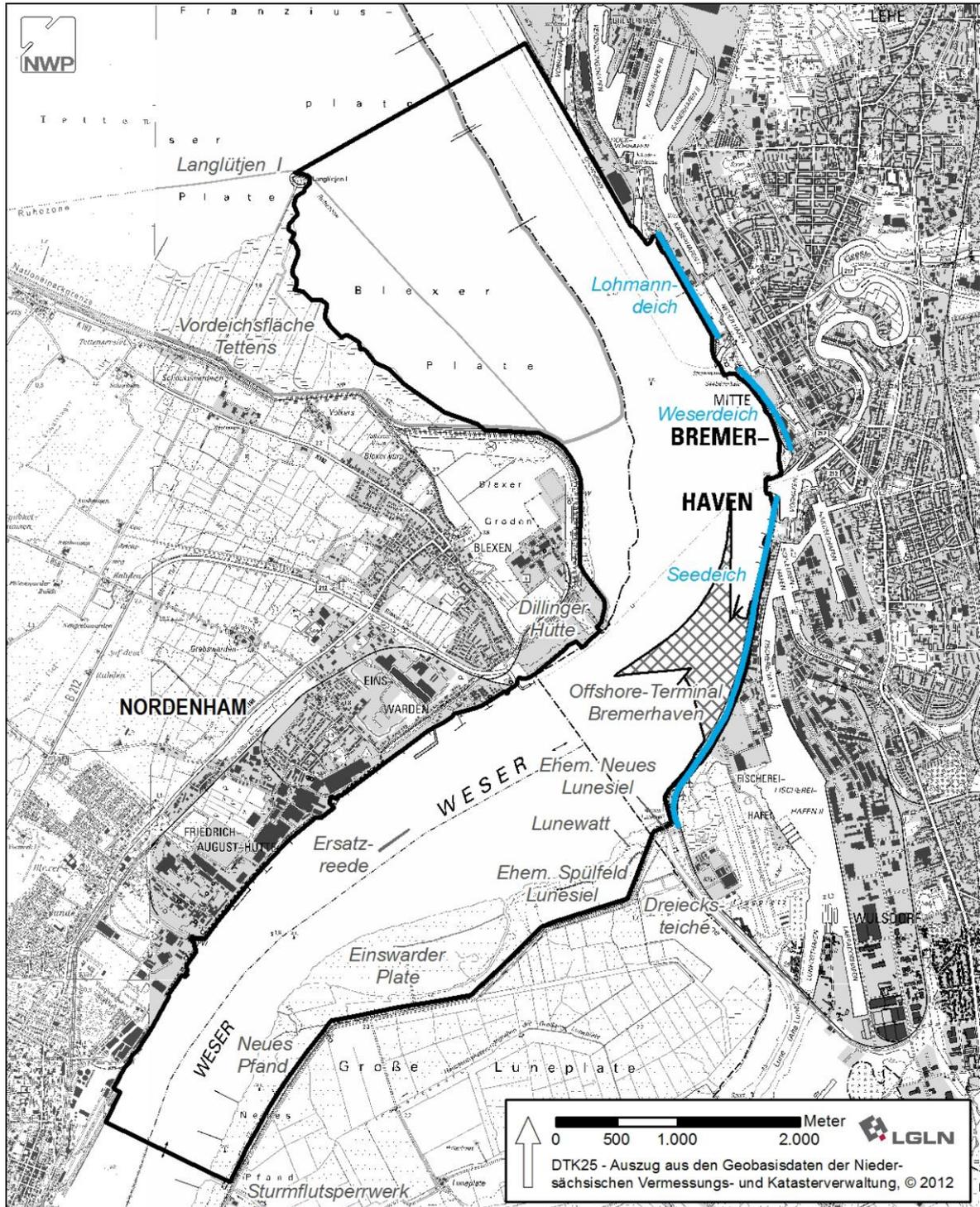


Abb. 32: Lage des geplanten Offshore-Terminals Bremerhaven und der geplanten Ersatzreederei

Das beantragte Vorhaben umfasst im Einzelnen folgende Bestandteile:

Herstellung einer Seehafenumschlagsanlage mit:

- Herstellung einer Kaje mit einer Schwerlastplatte,
- Herstellung einer rd. 25 ha großen Umschlag- und Montagefläche,
- Bau von zwei Randdämmen,
- Herstellung von Ersatzreedeliegeplätzen und
- Herstellung eines Zusatzliegeplatzes.

Die wasserseitige Verkehrsanbindung umfasst:

- Herstellung eines wasserseitigen Zufahrtbereichs,
- Herstellung einer Liegewanne,
- partielle Ertüchtigung der Liegewanne.

Folgende Wegeverbindungen sollen hergestellt werden:

- Treibselräumwege,
- Zufahrten für Festmacher und ggf. Lotsen,
- Anschlüsse Treibselräumweg / Deichkronenweg und Deichkronenweg / Straße „Am See-deich“.

Im Norden des Terminals wird ausgehend von der Flügelwand ein zusätzlicher Liegeplatz für Schiffe mit einer maximalen Länge von 120 m und maximal 8 m Tiefgang erstellt. Vorgesehen ist ein Dalbenliegeplatz mit einer Länge von rd. 190 m.

Die direkte landseitige Erschließung des Terminals erfolgt über eine Rampe, die über den Seedeich führen wird. Sie schließt im Westen im Bereich der Deichkrone an den eigentlichen Offshore-Terminal an und verläuft in Verlängerung der heutigen Hauptstart- und Landebahn des Regionalflughafens.

Die Realisierung des Offshore-Terminals führt dazu, dass durch die Anlage des Zufahrts- und Liegewannenbereiches ein Teil der sog. Blexen Reede entfällt und somit der Schifffahrt künftig nicht mehr zur Verfügung steht. Zum Erhalt der Reedefunktion ist die Errichtung von Ersatzreedeliegeplätzen südlich der bestehenden Reede sichergestellt (siehe Abb. 32). Diese sind etwa auf Höhe von Fahrwassertonne 56 bis 58 geplant, in rd. 75 m Entfernung parallel zum Fahrwasser.

Die Ausführungsvariante der Ersatzreedee, die bisher Bestandteil des beantragten Vorhabens war (Stand 20.12.2012), wurde zwischenzeitlich hinsichtlich der Arbeitssicherheit sowie hinsichtlich der Möglichkeiten zur Unterstützung der Besatzungen beim Festmachen optimiert. In der nachfolgenden Beschreibung der Wirkfaktoren ist die geänderte Planung für die Ersatzreedeliegeplätze berücksichtigt.

8.1 baubedingte Wirkfaktoren

8.1.1 Variante mit WAP

Für das beantragte Vorhaben wird eine Bauphase von ca. 24 Monaten veranschlagt. Zu Beginn der Baumaßnahme soll die Ersatzreeede fertiggestellt werden. Hierfür wird von einer Bauzeit von ca. vier Monaten ausgegangen²². Der weitere Bauablauf umfasst die Baustelleneinrichtung, die Herstellung der Randdämme, die Auffüllung der Terminalfläche (einschließlich Überhöhung), die Konsolidierung, die Rammarbeiten für Kaje und Zusatzliegeplatz, Erdarbeiten zur Profilierung der Terminalfläche (nach Konsolidierung), die Rammung der Pfähle für die Schwerlastplatte, die Herstellung des Betonoberbaus, Deichbau, die Oberflächenherstellung und Ausrüstung, die Nassbaggerarbeiten zur Herstellung der Liegewanne und des Zufahrtsbereichs sowie die Herstellung der partiellen Sohrlüchtigung. Diese Arbeitsschritte erfolgen teilweise zeitlich parallel.

Über die bauzeitliche Nutzung von Klappstellen zur Verbringung des Baggergutes wird ein separater Landschaftspflegerischer Begleitplan erstellt (s. Unterlage 7.2). Die mit der Verklappung verbundenen Auswirkungen bleiben deshalb vorliegend unberücksichtigt. Aufgrund der großen Entfernung sind Wirkungsüberschneidungen zwischen dem geplanten Terminal und der Verbringung des Baggergutes nicht zu erwarten.

Die bauzeitliche Nutzung von in Niedersachsen gelegenen Sandentnahmebereichen (Weserabschnitt zwischen Weser-km 74,5 und 90; Abschnitt der Fahrrinne im Wangerooger Fahrwasser) ist vorliegend ebenfalls nicht von Belang, da es sich um bereits genehmigte Unterhaltungsbaggerungen handelt. Die Flächenauffüllung des Terminals erfordert den Einbau von ca. 3,0 Mio m³ Sand.

Im Zuge der Bauphase können somit folgende Wirkfaktoren eingriffsrelevant sein:

- temporäre Flächeninanspruchnahmen,
- Lichtemissionen,
- Schallemissionen (luftgetragen),
- Erschütterungen,
- Schallemissionen (Unterwasserschall),
- Staubemissionen,
- optische Effekte,
- Wasserentnahme,
- Gewässertrübung,
- Änderung der Sedimentzusammensetzung,
- Unterbrechung von Wegeverbindungen.

Während der Bauphase ist durch den Einsatz des Maschinen- und Geräteparks mit Emissionen von Luftschadstoffen zu rechnen. Diese werden jedoch aller Voraussicht nach kein unübliches Ausmaß erreichen. Zudem sind die geltenden Regelungen zum Immissionsschutz im Rahmen der Zulassung der Maschinen und Treibstoffe beachtlich. Dieser Wirkfaktor wird deshalb im Weiteren nicht näher betrachtet.

²² Unter Annahme von einer zulässigen Rammdauer von 1 h Vibrationsrammung und 2,5 h schlagender Rammung am Tag sind davon rd. 1 Monat und 1 Woche für die Rammarbeiten anzusetzen.

temporäre Flächeninanspruchnahmen

Landseitig ist eine bauzeitliche Zufahrt vorgesehen, die vom südlich des OTB gelegenen Parkplatz an der Straße Am Seedeich aus über den Seedeich führt. Die Baustraße ist somit im Bereich der planfestgestellten Deichertüchtigung lokalisiert. Sie wird aus Schotter über Geotextil hergestellt, mit einer Fahrbahnbreite von rd. 5 m. Sie umfasst insgesamt ca. 3.800 m² Fläche.

Landseitig werden zudem ca. 10.000 m² als Lager- und Vormontageplatz vorgehalten, die insbesondere bis zur erfolgten Aufspülung der Terminalfläche benötigt werden. Die Fläche ist im Bereich der geplanten Gewerbegebiete lokalisiert, welche parallel durch die Fächennutzungsplan-Änderung 10 B und den Bebauungsplan Nr. 441 planungsrechtlich gesichert werden. Die genaue Lage ist nicht festgelegt, sie soll nach den Anforderungen der Gewerbeentwicklung bestimmt werden.

Lichtemissionen

Eine Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten ist zumindest im unmittelbaren Tätigkeitsbereich aus Gründen des Arbeitsschutzes erforderlich. Dies betrifft auch den Bereich der geplanten Ersatzreedede.

Schallemissionen (luftgetragen)

Zu den luftgetragenen Schallemissionen während der Bauphase liegt eine Schalltechnische Untersuchung vor (TED 2012a). Hier werden für die Bauphase verschiedene Emissionssituationen definiert und hinsichtlich ihrer Schalleistungspegel beurteilt. Es werden Schalleistungspegel bis zu 137 dB(A) für den Tageszeitraum (7:00 – 20:00 h) und bis zu 114 dB(A) nachts (20:00 – 7:00 h) angesetzt.

Hierbei sind die Herstellung der Ersatzreedeliegeplätze²³, der Spundwand, des Zusatzliegeplatzes und der Gründungspfähle der Schwerlastplatte mit den höchsten Geräuschemissionen tags verbunden; für die Nacht sind es die Auffüllung des Baufeldes und die Arbeitsabläufe während der Konsolidierung, wobei auch eine optional vorgesehene Vertikaldränung berücksichtigt ist. Die Rammarbeiten als besonders geräuschintensive Arbeitsabläufe werden sich über ca. 15 Monate erstrecken. Die Rammarbeiten werden montags bis freitags in der Zeit zwischen 7:00 – 20:00 Uhr durchgeführt.

Für das Untersuchungsgebiet wird zudem ein Vergleich verschiedener Lärmsituationen durchgeführt (TED 2012c), und zwar der aktuellen Situation (Gewerbelärm sowie Flughafenbetrieb), der Bauphase des OTB (für zwei besonders lärmintensive Emissionssituationen zuzüglich Gewerbelärm, ohne Flughafenbetrieb) und der Soll-Situation während des Betriebs des OTB (vgl. hierzu Kap. 8.3). Die Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse zeigt Folgendes (jeweils für 1,5 m über Gelände):

- für den Vergleich Ist-Situation und Bauphase – tags: während der Rammarbeiten (Einsatz von Schlagrammen) ist die Geräuschemissionssituation annähernd im gesamten Untersuchungsbereich durch diese Arbeitsabläufe geprägt;

²³ berücksichtigt hier die zunächst beantragte Ausführungsvariante der Ersatzreedede, zu den Änderungen siehe im weiteren Text.

- für den Vergleich Ist-Situation und Bauphase – nachts: für den Großteil des Untersuchungsgebietes dem Grunde nach keine veränderte Immissionsituation, während der Bauphase ES 8 in einem Abstand von ca. 2.000 m zum Baustellenbereich Pegelerhöhungen von 1 – 5 dB.

Für die Detaildarstellung sei auf das Gutachten (TED 2012c) verwiesen.

Ergänzend zu den vorstehend benannten Gutachten ist die geänderte Ausführungsplanung für die Ersatzreedee zu berücksichtigen. Neben den – bereits bisher vorgesehenen – Rammpfählen der Dalbenreihe werden vier Dalben für die Festmacherboote sowie 29 Rohrpfähle für die Gründung des neu vorgesehenen Laufstegs eingebracht. Die Rohrpfähle werden mit der weniger lärmintensiven Vibrationsramme eingebaut. Es ist vorgesehen, 3 – 4 Rohrpfähle je Arbeitstag einzubringen, bei einer Rammdauer von rd. 30 min je Pfahl. Durch die vier zusätzlichen Dalben sowie die Rohrpfähle verlängert sich die Bauphase mit Rammarbeiten um bis zu 14 Tage.

Im November 2013 wurden durch die bremenports GmbH & Co.KG in zwei Probefeldern Proberammungen mit unterschiedlicher Rammausrüstung durchgeführt. Es erfolgten begleitend schall- und schwingungstechnische Messungen, die Ergebnisse sind in TED (2014a) dargelegt. Die Geräuschimmissionen wurden an einem Messpunkt landseitig in unmittelbarer Nähe zum Weserufer erfasst. Auf Grundlage der Messergebnisse wurden die resultierenden Geräuschimmissionen beurteilt und die Schalleistungspegel für die Bauabläufe ermittelt. Als Ergebnis werden für den Messort mittlere Immissionspegel zwischen 61,2 und 78,5 dB(A) sowie Immissionspegel (korrigiert für Mitwind) zwischen 62,2 und 83,8 dB(A) angegeben. Die Beurteilungspegel (tags 7.00 – 20.00h) liegen zwischen 51 und 77 dB(A). Am Messpunkt ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts von 70 dB(A) durch den Betrieb des Müller Rüttler MS 48 HFV und durch den Betrieb des Menck Rammhären MHU 270 S mit Faltenbalg nicht zu erwarten. Ein Einsatz des Menck Rammhären ohne Faltenbalg führt bei einem um 8 dB höheren Beurteilungspegel zu einer Überschreitung des Richtwerts um 2 dB. Die eingesetzte IHC Ramme ergab am Ersatzmesspunkt eine Überschreitung des Richtwertes um 7 dB. Der Vergleich der Luftschallmessungen mit den Prognoseansätzen der schalltechnischen Untersuchung (TED 2012a) zeigte für den Betrieb des Müller Rüttler und des Menck Rammhär (mit Faltenbalg) um 5 bzw. 3 dB(A) geringere mittlere Schalleistungspegel als in der Prognose angesetzt. Für die IHC Ramme ergab sich ein um 1 dB(A) größerer mittlerer Schalleistungspegel als im Prognoseansatz. Für die messtechnisch ermittelten Schalleistungspegel wird eine Unsicherheit von +/- 3 dB angegeben.

Erschütterungen

Insbesondere durch die Rammarbeiten während der Bauphase sind Erschütterungen zu erwarten. Durch TED (2012a) wurden die maximal zulässigen Rammenergien der Rammausrüstungen ermittelt. Die Beurteilungsgrundlagen beziehen sich auf Menschen und Gebäude, nicht auf Naturhaushaltsfunktionen.

Im Zuge der oben genannten Proberammungen mit unterschiedlicher Rammausrüstung wurden auch schwingungstechnische Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind ebenfalls in TED (2014a) dargelegt. Die Messungen erfolgten im Bürogebäude des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) an der den Proberammungen zugewandten Außenwand des Erdgeschosses und in der obersten Deckenebene, weiterhin an zwei Messpunkten in der Prüfhalle des IWES. Die während des Einsatzes des Rüttlers und der Schlagramme ermittelten maximalen bewerteten Schwingstärken unterschritten die Anhaltswerte der Stufe I nach DIN 4150-2 deut-

lich. Auch ohne Vorinformation der Betroffenen sind keine erheblichen Belästigungen durch Erschütterungen zu erwarten. Diese Beurteilung ist gemäß TED (2014a) auch für weitere Gebäude an der Deichlinie übertragbar, die teils näher zu den geplanten Rüttel- und Rammvorgängen liegen als das IWES.

Schallemissionen (Wasser)

Zu den Unterwasserschallimmissionen, die während der Bauphase durch den Einsatz von Vibrationsrammen und Schlagrammen in der Weser zu erwarten sind, liegt eine Prognose vor (TED 2012c). Dargestellt sind jeweils Spitzenpegel (Spitzenschalldruck) und Einzelereignis-Schalldruckpegel (SEL, Energieäquivalent pro Sekunde). Diese werden wie folgt angesetzt (jeweils bei Bezugswert von 1 μPa in 10 m Abstand):

Tab. 30: Prognostizierte Schallemissionen (Unterwasserschall)

	Spitzenpegel	Einzelereignis-Schalldruckpegel
Schlagramme	205 dB _{Peak}	180 dB _{SEL}
Vibrationsramme	190 dB _{Peak}	175 dB _{SEL}

Für Flachwasserbereiche der Nord- und Ostsee sind Wasserschallpegelabnahmen von 4,5 bis 5,5 dB pro Abstandsverdopplung zur Quelle anzunehmen. Die resultierenden Wasserschallemissionen sind in TED (2012c) graphisch umgesetzt. An den Grenzen des Untersuchungsraumes (Schutzgüter des Naturhaushalts) liegen die Werte der Vibrationsramme und der Einzelereignis-Schalldruckpegel der Schlagramme unter 155,5 dB. Einzig der Spitzenpegel der Schlagramme erreicht an den Grenzen des Untersuchungsraumes noch Werte um ca. 164,5 dB_{Peak} (bei Langlütjen I) bzw. zwischen 160,0 und 164,5 dB_{Peak} (südlich des Blexer Bogens). Die Darstellungen in TED (2012c) über die Wasserschallimmissionen bei den Rammarbeiten zeigen, dass voraussichtlich der gesamte Weserquerschnitt von Immissionen von mindestens 160 dB (Spitzenpegel Vibrationsramme) bzw. mindestens 173,5 dB (Spitzenpegel Schlagramme) betroffen sein wird.

Bei den im November 2013 durchgeführten Proberammungen erfolgten begleitende Hydroschallmessungen. Die Ergebnisse sind in TED (2014b) dargelegt. Die Hydroschallmessungen wurden an zwei Messpunkten erfasst, von denen sich der eine im Nahbereich der Hubinsel (ca. 20 m Entfernung zur Schallquelle) und der andere in ca. 750 m Entfernung nördlich der Hubinsel befand. Die Messungen wurden jeweils 3 m über Grund durchgeführt. Für den 750 m-Abstand sind für die schlagende Rammung Einzelereignis-Schalldruckpegel $L_{E, 5\%}$ von 147 – 151 dB und Spitzenschalldruckpegel $L_{\text{peak}, 5\%}$ von 171 – 175 dB angegeben. Diese Werte bestätigen unter Berücksichtigung der für die Messungen angesetzten Unsicherheit von +/- 3 dB die bei TED (2012c) für einen Abstand von 750 m prognostizierten Werte ($L_{E, \text{prog}} = 152$ dB, $L_{\text{peak}, \text{prog}} = 177$ dB). Für den Betrieb der Vibrationsrammen sind als Ergebnis der Hydroschallmessungen Spitzenschalldruckpegel $L_{\text{peak}, 5\%}$ von 152 dB angegeben. Die bei TED (2012c) prognostizierten Werte liegen bei $L_{\text{peak}, \text{prog}} = 162$ dB und somit um ca. 10 dB niedriger. Der Prognoseansatz stellt sich diesbezüglich als konservativ heraus.

Ergänzend zu den Prognosen in TED (2012c) ist die geänderte Ausführungsplanung für die Ersatzreele zu berücksichtigen. Neben den – bereits bisher vorgesehenen – Rammpfählen der Dalben-

reihe werden vier Dalben für die Festmacherboote sowie 29 Rohrpfähle für die Gründung des neu vorgesehenen Laufstegs eingebracht. Die Rohrpfähle werden mit der weniger lärmintensiven Vibrationsramme eingebaut. Es ist vorgesehen, 3 – 4 Rohrpfähle je Arbeitstag einzubringen, bei einer Rammdauer von rd. 30 min je Pfahl. Durch die vier zusätzlichen Dalben sowie die Rohrpfähle verlängert sich die Bauphase mit Rammarbeiten um bis zu 14 Tage.

Staubemissionen

Während der Bauphase können Staubemissionen auftreten, insbesondere durch Abwehung von offenen Sandflächen während und nach der Aufspülung der Terminalfläche oder durch von Bauverkehren verursachte Aufwirbelungen. Ausmaß und Zeitpunkt entsprechender Staubemissionen lassen sich prognostisch kaum fassen. Sie sind neben der Menge und Fläche erosionsanfälligen Materials abhängig von dessen Feuchtezustand, den Windverhältnissen (Windstärke, Windexposition) u.a. Es bestehen jedoch wirksame Möglichkeiten zur Minimierung von Staubemissionen (vgl. Kap. 14).

optische Effekte

Optische Effekte während der Bauphase gehen im Wesentlichen auf den Einsatz des Maschinen- und Geräteparks zurück.

Landseitig kommen während der verschiedenen Bauarbeiten erwartungsgemäß Radlader, Bagger, LKW, Raupen, Rüttler, Vibrationswalzen, Bohrgeräte, Vertikaldräns, Betonmischwagen, Betonpumpen, ein Turmdrehkran und ein Mobilkran zum Einsatz. Wasserseitig werden voraussichtlich Hubinseln (mit Schwerlastkran und Baggerramme), Vibrationsrammen, Binnenschiffe, Hopperbagger, Schneidkopfbagger, Hydraulikbagger und Schuten eingesetzt.

Die Rammfähle der Dalbenreihe werden von einer Hubinsel oder einem Stelzenponton vom Wasser aus eingebracht. Hierbei kommen Vibrationsrammen und Hydraulik-Rammbären zum Einsatz. Die Rohrpfähle für die Gründung des Laufstegs werden mit der Vibrationsramme eingebaut.

Wasserentnahme

Während der Herstellung der Terminalfläche wird das für die Aufspülung benötigte Wasser der Weser entnommen. Die Flächenerstellung erfordert unter Berücksichtigung der zu erwartenden Setzungen den Einbau von ca. 3,0 Mio. m³ Sand. Für die erforderliche Flächenerstellung des Terminals erfolgt der Sandeinbau im 24-Stundenbetrieb an 7 Tagen in der Woche mit einer Leistung von rd. 20.000 m³ Sand pro Tag. Nach BREMENPORTS (2012) werden für die Auffüllung ca. 150 Tage über einen Gesamtzeitraum von rd. 7 Monaten veranschlagt. Für die Aufspülung der Terminalfläche sind Wasserentnahmen aus der Weser erforderlich. Detaillierte Angaben zum Wasserbedarf liegen nicht vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Bedarf bis zu 30.000 m³/h betragen kann. Die Entnahme wird im Bereich des geplanten Baufeldes erfolgen.

Gewässertrübung

Während der Aufhöhung der Terminalfläche wird das Überschusswasser über ein Grabensystem, das im nördlichen Bereich des Baufeldes in die Weser mündet, abgeleitet. Es ist davon auszugehen, dass im Überschusswasser gewisse Anteile von Partikeln suspendiert sind, die somit in die Weser gelangen. Für die Auffüllung werden rund 7 Monate veranschlagt.

Die erforderlichen Sohlvertiefungen im Bereich von Liegewanne und Zufahrt werden mit Hopperbaggern hergestellt. Im Durchschnitt wird am Tag mit vier Umläufen (bei einer Ladekapazität von 4.000 m³ Material pro Fahrt) gerechnet. Durch die Baggerungen wird Sediment aufgewirbelt, welches in Abhängigkeit von der Partikelgröße entweder recht schnell wieder sedimentiert oder auch länger in Suspension bleibt und so eine Trübungswolke verursachen kann.

Insbesondere Partikel der Fraktion < 63 µm tragen zur Gewässertrübung bei. Die Ausdehnung der Trübungswolke in Raum und Zeit wird wesentlich durch die Strömungsverhältnisse bzw. das Tideschehen beeinflusst.

Für die Herstellung der partiellen Sohlertüchtigung im Bereich der Liegewanne werden die Baugruben während der Sedimententnahme durch Wasserinjektion von Sedimenten freigehalten. Auch hierdurch werden Sedimentpartikel in den Wasserkörper mobilisiert.

Die Arbeiten zur Sohlvertiefung und Sohlertüchtigung sind über einen Zeitraum von knapp drei Monaten angesetzt. Der Beginn der Nassbaggerarbeiten und Sohlertüchtigung ist mehrere Monate nach Abschluss der Aufspülung der Terminalfläche anberaumt, so dass sich beide Bauphasen nicht überschneiden.

Änderungen der Gewässermorphologie

Zur Herstellung der Liegewanne, der wasserseitigen Zufahrt und der Unterwasserböschungen (vgl. Kap. 8.2) werden Nassbaggerarbeiten erforderlich. Da die erforderlichen Wassertiefen im Bereich des Vorhabens bereits in weiten Teilen vorhanden sind, werden voraussichtlich nur auf ca. 8 ha Baggerungen erforderlich. Es wird eine anfallende Baggertoleranzmenge von rund 189.620 m³ (inklusive Baggertoleranz) veranschlagt.

Im Bereich der Ersatzreedee sind die vorhandenen Wassertiefen ausreichend, Nassbaggerarbeiten werden hier nicht erforderlich.

Änderungen der Sedimentzusammensetzung

Im Zuge der Sohlvertiefungen werden tieferliegende Sedimentschichten freigelegt, die sich in ihrer Struktur, aber auch in Nährstoff- und Schadstoffgehalten von den bisher an der Sohle anstehenden Sedimenten unterscheiden können.

Im Bereich der partiellen Sohlertüchtigungen werden die natürlicherweise anstehenden Sedimente aktiv ausgetauscht und durch Sand ersetzt. Die Bremenports GmbH & Co.KG geht davon aus, dass die Sohlertüchtigung auch als Kolkschutz wirkt, so dass kein zusätzlicher Kolkschutz erforderlich wird.

Unterbrechung von Wegeverbindungen

Während der Bauphase kommt es zur Sperrung von Wegen für die Öffentlichkeit. Dies betrifft neben der Straße Am Seedeich auch Deichkronenweg und Treibselräumweg des Seedeichs. Die Wegeführung während der Bauphase wird im Rahmen des wasserrechtlichen Verfahrens für die binnenseitige Terminalzufahrt unter Berücksichtigung der beabsichtigten Hinterlandentwicklung geregelt. Dies begründet sich aus der vollständigen Sperrung der Straße „Am Seedeich“ während der Bauarbeiten im Bereich der geplanten Unterführung und der binnenseitigen Terminalzufahrt. Für die Dauer der Errichtung der Bauwerke werden die Verkehrsbeziehungen zwischen dem südlichen

und nördlichen Fischereihafengebiet westlich der Hafenbecken durch eine Baustraße aufrecht erhalten.

8.1.2 Variante ohne WAP

Für den Fall, dass die planfestgestellte Vertiefung der Unter- und Außenweser nicht realisiert würde, sind nur in sehr begrenztem Umfang Veränderungen bei den bauzeitlichen Wirkfaktoren zu erwarten. Da bei dieser Variante ein größerer wasserseitiger Zufahrtsbereich hergestellt werden muss, verlängert sich die Dauer der Nassbaggerarbeiten um voraussichtlich zwei Tage.

Für folgende Wirkfaktoren sind – bis auf die teilweise geringfügig längere Dauer – keine Unterschiede im Vergleich zur Variante mit WAP ersichtlich:

- temporäre Flächeninanspruchnahmen
- Lichtemissionen
- Schallemissionen (luftgetragen)
- Erschütterungen
- Schallemissionen (Wasser)
- Staubemissionen
- optische Effekte
- Wasserentnahme
- Unterbrechung von Wegeverbindungen

Die übrigen bauzeitlichen Wirkfaktoren werden nachfolgend für die Variante ohne WAP näher dargestellt, wobei insbesondere auf die Unterschiede zur Variante mit WAP eingegangen wird.

Gewässertrübung

Im Hinblick auf die Ableitung des Überschusswassers während der Aufhöhung der Terminalfläche sind keine Änderungen dieses Wirkfaktors im Vergleich zur Variante mit WAP zu erwarten, wohl aber während der Nassbaggerarbeiten zur Herstellung der wasserseitigen Zufahrt.

Bei der vorliegend betrachteten Variante des Vorhabens ohne WAP ist von einem weiter westlich gelegenen Verlauf der Fahrrinne auszugehen, da im Zuge der Fahrinnenanpassung eine Verlegung der Fahrrinne in östliche Richtung geplant ist. Im Vergleich zur Variante mit WAP vergrößert sich somit der Zufahrtsbereich von der Fahrrinne bis zum geplanten Offshore-Terminal, und im Zuge der Bauphase müssen entsprechend mehr Flächen vertieft werden. Die Phase der Nassbaggerarbeiten verlängert sich um ca. zwei Tage. Entsprechend verlängert sich auch die Phase mit Sedi-

mentaufwirbelungen bei den Baggerungen. Die Menge des aufgewirbelten Materials steigt entsprechend geringfügig an. Wie für die Variante mit WAP gilt, dass die Intensität und Ausdehnung der Trübungswolke wesentlich durch den Anteil an Partikeln der Fraktion < 63 µm sowie durch die Strömungsverhältnisse bzw. das Tidegeschehen beeinflusst werden.

Änderungen der Gewässermorphologie

Mit der Erweiterung des Zufahrtsbereichs in der Variante ohne WAP erstrecken sich die Änderungen der Gewässermorphologie auf zusätzliche Flächen. Die Erweiterung des Zufahrtsbereichs umfasst einen keilförmigen Streifen von rd. 6,66 ha zwischen der östlichen Grenze der derzeitigen Fahrrinne und der östlichen Grenze der im Zuge der Fahrrinnenanpassung planfestgestellten Fahrrinne.

Die erforderlichen Wassertiefen sind auch hier bereits in Teilen vorhanden, so dass nur auf ca. 2,7 ha Baggerungen erforderlich werden (zusätzlich zu den ca. 8 ha, die unverändert wie in der Variante mit WAP anfallen). Diese Baggerungen betreffen vorwiegend den südlichen Abschnitt der Erweiterung. Seitens des Vorhabenträgers wurde die hier anfallende, zusätzliche Baggergutmenge mit 14.865 m³ berechnet. Hiermit beläuft sich die insgesamt bei der Variante ohne WAP anfallende Baggergutmenge auf rd. 204.485 m³.

Änderungen der Sedimentzusammensetzung

Bei den Sohlvertiefungen in der Erweiterung des Zufahrtsbereichs können sich die freigelegten Sedimentschichten ebenfalls hinsichtlich Struktur, Nährstoff- und Schadstoffgehalten von den bisher anstehenden Sedimenten unterscheiden.

8.2 anlagebedingte Wirkfaktoren

8.2.1 Variante mit WAP

Mit der Anlage des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens sind folgende Wirkfaktoren verbunden, die hinsichtlich möglicher erheblicher Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild näher zu prüfen sind:

- dauerhafte Flächeninanspruchnahmen,
- Änderungen der Gewässermorphologie,
- Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität,
- optische Effekte.

dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Mit dem zur Planfeststellung beantragten Vorhaben sind dauerhafte Flächeninanspruchnahmen durch den Terminal (Umschlag- und Montageflächen), die landseitige Anbindung der Erschließung, die Liegewanne, die wasserseitige Zufahrt bis zur Fahrrinne der Weser, die Ersatzreedeliegeplätze für die Blexen-Reede sowie einen Zusatzliegeplatz verbunden.

Die Terminalfläche umfasst rund 25 ha. Ihren westlichen Abschluss bildet eine Kaje, hergestellt als voll hinterfüllte, kombinierte Stahlspundwand mit Schrägpfahlverankerung. Die Endausbauhöhe der Kaje beträgt NN + 7,50 m, das Absetzniveau der Spundwand liegt bei rund NN – 42,23 m. Die nutzbare Kajenlänge beträgt 500 m. Im Norden und Süden wird die Kaje durch Flügelwände um 155 m bzw. 115 m verlängert.

Hinter der Kaje wird eine Schwerlastplatte in einer Breite von rd. 35 m errichtet. Diese wird mit Ortbetonpfählen gegründet. Zwischen der Schwerlastplatte und der restlichen Terminalfläche wird eine Spundwandschürze installiert, deren Einbindetiefe sich nach statischen Erfordernissen richten wird.

Die Gestaltung der Terminaloberfläche (mit Ausnahme der Schwerlastplatte) ist nicht Bestandteil des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens. Es ist jedoch von einer vollständigen Befestigung auszugehen. Die Entwässerung ist über Rinnen parallel zur Kajenkante vorgesehen und soll über ein Auslaufbauwerk im Norden in die Weser geleitet werden. Hier sollen auch Schutzvorkehrungen für den Hochwasserfall sowie für den Austritt wassergefährdender Stoffe (z.B. infolge eines Unfalls) vorgesehen werden.

Als nördliche und südliche Begrenzung der Terminalfläche werden zwei Randdämme mit einer Kronenhöhe von zumeist rund NN + 7,50 m errichtet, landseitig steigt die Höhe zum Anschluss an den Seedeich an (s.u.). Der nördliche Randdamm ist 180 m lang und umfasst 1,2 ha Fläche, der südliche umfasst 3,5 ha bei einer Länge von 620 m. Die Dämme werden aus einem Sandkern hergestellt und wasserseitig durch Schüttdämme aus Steingemisch und durch Wasserbausteine gesichert. Oberhalb von NN + 3,50 m werden Treibselräumwege sowie Kronenwege (jeweils incl. Wendeanlagen) organisiert. Teilflächen der Böschungen werden begrünt.

Landseitig schließt der Terminal an den Seedeich an. Die Treibselräumwege und Kronenwege der Randdämme werden an den Deichkronenweg des Seedeichs angebunden, sie werden der Öffentlichkeit zugänglich sein. Im Bereich der landseitigen Terminalzufahrt wird der Deichkronenweg des Seedeichs verlegt, indem er in 3,5 m Breite binnenseitig am Deich herabgeführt und der Straße „Am Seedeich“ angeschlossen wird. Die Oberflächenbefestigung erfolgt aus Betonpflastersteinen. Durch Wegeverbindungen und Deichbereiche werden rund 1,5 ha in Anspruch genommen.

Vor der Kaje wird eine Liegewanne von rund 5 ha Größe (500 m Länge, 100 m Breite) vorgesehen. Die Sohle der Liegewanne wird partiell ertüchtigt: in zwei Feldern wird auf je ca. 100 m x 40 m ein Sediment austausch in einer Tiefe von 5 m vorgenommen, um die Stabilitätsvoraussetzungen für einen gesicherten Umschlag (Aufjacken von Errichterschiffen oder Hubinseln) zu gewährleisten. Die Bremenports GmbH & Co.KG geht davon aus, dass die partielle Sohlertüchtigung auch als Kolk-schutz wirkt, so dass kein zusätzlicher Kolkschutz erforderlich wird.

Zwischen der Liegewanne und der planfestgestellten Fahrrinne der Weser (vgl. Kap. 6.1) umfasst der wasserseitige Zufahrtbereich ca. 24 ha. Im Übergang vom wasserseitigen Zufahrtbereich zur Umgebung werden, wo die aktuellen Sohllagen dies erforderlich machen, Unterwasserböschungen profiliert.

Im nördlichen Anschluss an die Terminalfläche ist ein Zusatzliegeplatz für ein Schiff vorgesehen. Dieser wird als Dalbenliegeplatz von rund 190 m Länge ausgeführt. Es sind vier Festmachedalben, zwei Anlege- und ein Schutzdalben vorgesehen sowie ein Zugangssteg.

Als Ersatz für den vorhabenbedingt entfallenden Teil der Blexen-Reede werden im südlichen Anschluss an die derzeitige Reede Ersatzreedeliegeplätze eingerichtet. Zunächst war eine Reihe aus 13 Dalben vorgesehen. Die Ausführungsvariante der Ersatzreede wurde zwischenzeitlich hinsichtlich der Arbeitssicherheit sowie hinsichtlich der Möglichkeiten zur Unterstützung der Besatzungen beim Festmachen optimiert (vgl. Antragsunterlage 0). Die nachfolgenden Ausführungen geben den geänderten Stand der Planung wieder.

Die geplante Ersatzreede ist südlich der bestehenden Reede zwischen Fahrwassertonne 56 und 58 geplant. In 75 m Entfernung parallel zum Fahrwasser wird auf 300 m Länge eine Reihe aus 13 Dalben errichtet. Diese weisen untereinander einen Abstand von 25 m auf. Landseitig der Dalbenreihe wird ein Laufsteg errichtet, der auf separaten Pfählen gegründet wird. Im Bereich der Dalben befinden sich Zugangsstege, über die die Poller, die auf den Dalbenköpfen montiert sind, vom Laufsteg aus erreichbar sind.

In der Mitte der Ersatzreede wird auf der Landseite des Laufstegs eine Anlegestelle für Festmacherboote aus vier Dalben errichtet. Über eine Treppenanlage ist der Laufsteg von der Anlegestelle aus erreichbar. Die Treppe ist auf Pfählen aufgelagert.

Durch die Dalben und die Gründungspfähle werden Flächen im Umfang von rund 0,005 ha unmittelbar in Anspruch genommen. Die Steganlagen werden ansonsten weiterhin vom Wasser unterströmt. Einschließlich dieser Flächen umfasst die Flächeninanspruchnahme durch die Ersatzreede ca. 0,057 ha (direkt befestigte Flächen und unbefestigt überbaute Wasserflächen).

Änderungen der Gewässermorphologie

Mit dem Vorhaben sind einerseits Verluste von Wasserflächen durch Überbauung (Terminalfläche) verbunden, andererseits Vertiefungen des Gewässers für Zufahrts- und Liegebereiche. Die direkten Flächeninanspruchnahmen für die Ersatzreede (0,005 ha) erfolgen punktuell innerhalb des Gewässers und werden vorliegend nicht als Änderungen der Gewässermorphologie berücksichtigt.

Für den Offshore-Terminal werden rd. 6,987 ha Wasserfläche und 17,942 ha Wattfläche aufgespült und somit in Landfläche umgewandelt.

Wasserseitig erfolgen teilweise Vertiefungen der Gewässersohle durch Baggerung. Die Solltiefe der Liegewanne wird mit NN – 14,10 m beantragt, die des Zufahrtsbereichs mit NN – 13,00 m. Da diese Wassertiefen im Bereich des Vorhabens bereits in weiten Teilen vorhanden sind, werden voraussichtlich nur auf ca. 8 ha Baggerungen erforderlich. Es wird eine anfallende Baggertgutmenge von rund 189.620 m³ (inklusive Baggertoleranz) veranschlagt.

Neben den direkten Veränderungen der Gewässermorphologie durch Aufspülung oder Ausbaggerung sind indirekte Auswirkungen auf die Gewässermorphologie zu erwarten, die auf die vorhabenbedingten Veränderungen des Strömungsgeschehens (s. folgender Punkt) zurückzuführen sind. Es werden örtliche Vertiefungen um bis zu ca. 1,5 m prognostiziert, insbesondere eine Ausdehnung des Kolkes vor dem Terminal. Für die gegenüberliegende Unterwasserböschung im Übergang zum

Blexener Watt wird ein teilweiser Abtrag nicht ausgeschlossen. Veränderungen im Zufahrtsbereich zum Terminal betreffen im Wesentlichen Kolkbildungen an den Ecken des Terminals. Im Strömungsschatten des Terminals werden lokal erhöhte Sedimentationsraten erwartet, die zu einer Neubildung bzw. Erweiterung von Wattflächen führen. (BAW 2012)

Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität

Über die anlagebedingten Änderungen der Hydrodynamik und Transportprozesse im Weserästuar liegt eine Wasserbauliche Systemanalyse vor (BAW 2012). Durch die Terminalfläche wird der Fließquerschnitt der Weser eingengt, so dass es zu Veränderungen der Strömungsverhältnisse kommt. Als wesentliche Auswirkungen werden ein lokaler Anstieg der Strömungsgeschwindigkeiten zwischen OTB und Blexener Ufer prognostiziert. In den Abschattungsbereichen vor und hinter dem Terminal wird es zu Strömungsreduzierungen kommen. Die Zunahmen der Strömungsgeschwindigkeiten erreichen tiefengemittelt Werte bis zu 0,25 m/ s. Nach BAW (2012) sind die wesentlichen Vorhabenswirkungen innerhalb eines Abstands von maximal 5 km zum Terminal abgeklungen.

Veränderungen der Wasserstände werden nur in sehr geringem Ausmaß (< 1 cm) prognostiziert, und zwar sowohl für normale hydrologische Verhältnisse als auch für die Bemessungsturmflut. Unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen kann es in einigen Bereichen zu einer Zunahme der Wellenhöhen durch Seegangsreflektion an der Kaje kommen.

Infolge des veränderten Strömungsgeschehens werden lokale Veränderungen bzw. Verschiebungen der Salz- und Schwebstoffkonzentrationen zwischen der Fahrrinne und dem rechten Weserufer prognostiziert.

optische Effekte

Optische Veränderungen gehen im Wesentlichen mit der Terminalfläche und der darauf befindlichen Suprastruktur (Lampen, Geräte etc.) sowie mit den Ersatzreedeliegeplätzen (Dalbenreihe, landseitiger Laufsteg, Anlegestelle für Festmacherboote) einher. Die Anlage der Zufahrt und der Liegewanne ist optisch hingegen nicht wahrnehmbar. Der Zusatzliegeplatz wird einzig durch die Dalbenreihe erkennbar sein. Allerdings wird er über eine Beleuchtung (LED-Lampen mit einer Reichweite bis zu 4 sm) verfügen.

Für die nähere Beschreibung der Kaje und Terminalfläche sei auf den Abschnitt „dauerhafte Flächeninanspruchnahmen“ verwiesen. Die anlagebedingten optischen Effekte werden im Wesentlichen durch die Endausbauhöhe der Kaje von NN + 7,50 m, durch die wasserseitige Ausdehnung von 500 m Kaje zuzüglich 270 m Verlängerung (Flügelwände) sowie durch die Breite der Terminalfläche von ca. 180 m bzw. 620 m bestimmt. Die Gestaltung der Terminaloberfläche ist nicht Bestandteil des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens, wird aber im Sinne einer vollumfänglichen Wirkungsprognose gleichwohl betrachtet (vgl. Kap. 8.3).

Die Ersatzreedeliegeplätze samt landseitig angeordnetem Laufsteg erstrecken sich auf einer Länge von 300 m parallel zum Fahrwasser. Bei den Dalben handelt es sich um Stahlrohrrammpfähle, bei dem Laufsteg handelt es sich um eine Stahlkonstruktion mit Gitterrostabdeckung. Die Anlegestelle für Festmacherboote ist landseitig in der Mitte des Laufstegs angeordnet.

Die beiden äußeren Dalben der Ersatzreedeliegeplätze werden mit einer Höhe von NN + 7,00 m geplant, die Höhe der inneren Dalben mit NN + 5,50 m. Jede vierte Dalbe wird mit einer LED-

Kennzeichnungsbeleuchtung mit gelber Lichtfarbe ausgestattet. Insgesamt sind somit vier Kennzeichnungsleuchten vorgesehen. Die Reichweite beträgt bis zu vier Seemeilen. Die Beleuchtung wird so ausgerichtet, dass die Dalbenreihe von allen Seiten als solche erkennbar ist. Die Rundumleuchten werden auf einer Höhe von 9 m NHN angebracht.

Poller auf den Dalbenköpfen sind über Plattformen erreichbar, die auf den landseitig angeordneten Laufsteg auskragen. Auf der Binnenseite des Laufstegs werden im Abstand von 25 m Leitern angeordnet. Der Laufsteg wird mit LED-Rohrleuchten am Geländer ausgeleuchtet. Die Beleuchtung erfolgt bedarfsweise.

8.2.2 Variante ohne WAP

Für den Fall, dass die planfestgestellte Vertiefung der Unter- und Außenweser nicht realisiert würde, sind im Hinblick auf die optischen Effekte keine Unterschiede im Vergleich zur Variante mit WAP ersichtlich. Für die übrigen anlagebedingten Wirkfaktoren werden die Unterschiede zwischen beiden Varianten im Folgenden dargelegt.

dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Wie bereits ausgeführt, wird in der Variante ohne WAP eine Erweiterung des wasserseitigen Zufahrtbereichs erforderlich, da die mit der Fahrrinnenanpassung der Unterweser planfestgestellte Verschwenkung der Fahrrinne in östliche Richtung (d.h. näher an den geplanten OTB heran) in dieser Variante nicht anzusetzen ist. Der Zufahrtbereich für den OTB vergrößert sich somit um einen keilförmigen Streifen zwischen der östlichen Grenze der derzeitigen Fahrrinne und der östlichen Grenze der im Zuge der Fahrrinnenanpassung planfestgestellten Fahrrinne.

Die dauerhaften Flächeninanspruchnahmen für die wasserseitige Zufahrt sind somit bei der Variante ohne WAP um 6,66 ha größer als in der Variante mit WAP und belaufen sich auf rd. 30,66 ha. Auch randlich des erweiterten Zufahrtbereichs werden, soweit erforderlich, Unterwasserböschungen im Übergang zur Umgebung profiliert.

Die sonstigen Flächeninanspruchnahmen (Terminal, landseitige Erschließung, Liegewanne, Ersatzreedeliegeplätze, Zusatzliegeplatz) unterscheiden sich nicht zwischen den Varianten mit und ohne WAP

Änderungen der Gewässermorphologie

Die Auswirkungen auf die Gewässermorphologie unterscheiden sich in der Variante ohne WAP hinsichtlich der Erweiterung der wasserseitigen Zufahrt und hinsichtlich der indirekten Auswirkungen:

Die Erweiterung der Zufahrt macht zusätzliche Sohlvertiefungen auf ca. 2,7 ha erforderlich (zusätzlich zu den ca. 8 ha, die unverändert wie in der Variante mit WAP anfallen). Diese Baggerungen betreffen vorwiegend den südlichen Abschnitt der Erweiterung (incl. randliche Unterwasserböschungen). Seitens des Vorhabenträgers wurde die hier anfallende, zusätzliche Baggergutmenge mit 14.865 m³ berechnet. Hiermit beläuft sich die insgesamt bei der Variante ohne WAP anfallende Baggergutmenge auf rd. 204.485 m³.

Unterschiede zwischen den Varianten hinsichtlich der indirekten Auswirkungen können dadurch entstehen, dass mit der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser u.a. Veränderungen der Strömungsverhältnisse und damit auch der Sedimentations- und Erosionsbedingungen einhergehen, die sich mit entsprechenden Wirkungen des OTB überlagern. Diese Überlagerungen wurden in der Wasserbaulichen Systemanalyse zum OTB berücksichtigt (BAW 2012). In der Variante ohne WAP entfallen diese Überlagerungen.

Durch die BAW wurde deshalb im Rahmen der Wasserbaulichen Systemanalyse für das Offshore-Terminal Bremerhaven ergänzend eine Stellungnahme zu den Wirkungen des Terminals ohne Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser vorgelegt (BAW 2014). Hierin wird auf Grundlage der Gutachten für die Variante mit WAP sowie der relevanten Ausbauwirkungen der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser abgeschätzt, welche Auswirkungen sich durch den OTB und die bauzeitliche Baggertgutverbringung ergeben würden für den Fall ohne die geplante Fahrrinnenanpassung. Die nachfolgenden Ausführungen fassen die Aussagen dieser Stellungnahme zusammen, für die ausführliche Darstellung sei auf das Gutachten selbst verwiesen (BAW 2014).

Für die geplante Fahrrinnenanpassung wurden als Ausbauwirkungen für den Blexer Bogen Zunahmen der Strömungsgeschwindigkeiten um 2 – 4 cm/s prognostiziert. Im Mittel wurden für den Bereich Bremerhaven ein Anstieg des Tidehochwassers um 2 cm und ein Absink des Tideniedrigwassers um 2 cm prognostiziert. Zudem betreffen die Ausbauwirkungen der Fahrrinnenanpassung den Gewässerquerschnitt im Blexer Bogen: Die vorgesehene östliche Verschwenkung der Fahrrinne in einen Bereich mit größeren Wassertiefen unterbleibt, so dass ohne Fahrrinnenanpassung mehr Unterhaltungsbaggerungen auf der Westseite der Fahrrinne anzusetzen sind als ohne Fahrrinnenanpassung. Ohne Fahrrinnenanpassung ist also von einem etwas größeren Ausgangsquerschnitt auszugehen. Darüber hinaus wurden bei den Untersuchungen zur Fahrrinnenanpassung unter Vorsorgeaspekten Baggertoleranzen und ein morphologischer Nachlauf angesetzt, die als Vertiefungen der Fahrrinne um 80 cm gegenüber der Sollsohle berücksichtigt wurden. Diese sind für einen Ausgangsquerschnitt ohne Fahrrinnenanpassung nicht zu veranschlagen. Die Analyse dreier Querprofile zeigt, dass die durch den OTB verursachte Reduzierung der Querschnittsfläche und der Durchflusskapazität ohne Fahrrinnenanpassung der Weser im ungünstigsten Fall um 0,1 – 0,25 % geringer sind als mit Fahrrinnenanpassung. Insgesamt leitet sich daraus ab, dass die Auswirkungen des OTB auf die Strömungsbedingungen und damit auf die Morphodynamik in der Variante ohne WAP geringer sind als unter Zugrundelegung der Fahrrinnenanpassung. Allerdings werden nur geringfügige Unterschiede zwischen den Varianten erwartet, da die mit der Fahrrinnenanpassung einhergehenden Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten im Blexer Bogen (rd. 2 – 4 cm/s) gering sind im Vergleich mit den Auswirkungen des OTB (rd. 5 – 20 cm/s) und da die Auswirkungen des OTB auf die Querschnittsfläche zwischen den Varianten ebenfalls nur um 0,1 – 0,25 % variieren.

Unter Berücksichtigung dieser grundsätzlichen Ausführungen wird in BAW (2014) davon ausgegangen, dass sich die im Fall der Variante ohne WAP geringfügig reduzierten morphodynamischen Auswirkungen des OTB nicht wesentlich von den für die Variante mit WAP prognostizierten Auswirkungen unterscheiden.

Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität

Zur Beschreibung dieses Wirkfaktors wird wiederum auf die Stellungnahme zu den Wirkungen des Terminals ohne Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser Bezug genommen (BAW 2014). Hier sind die Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität wie folgt abgeschätzt:

Ohne Fahrrinnenanpassung ist von einem etwas größeren Ausgangsquerschnitt der Weser im Bereich des OTB auszugehen. Die Analyse dreier Querprofile zeigt, dass die durch den OTB verursachte Reduzierung der Querschnittsfläche und der Durchflusskapazität ohne Fahrrinnenanpassung der Weser im ungünstigsten Fall um 0,1 – 0,25 % geringer sind als mit Fahrrinnenanpassung. Insgesamt leitet sich daraus ab, dass die Auswirkungen des OTB auf die Strömungsbedingungen und damit auf die Morphodynamik in der Variante ohne WAP geringer sind als unter Zugrundelegung der Fahrrinnenanpassung. Allerdings werden nur geringfügige Unterschiede zwischen den Varianten erwartet, da die mit der Fahrrinnenanpassung einhergehenden Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten im Blexer Bogen (rd. 2 – 4 cm/s) gering sind im Vergleich mit den Auswirkungen des OTB (rd. 5 – 20 cm/s) und da die Auswirkungen des OTB auf die Querschnittsfläche zwischen den Varianten ebenfalls nur um 0,1 – 0,25 % variieren.

Im Hinblick auf die Salz- und Schwebstoffkonzentrationen ist relevant, dass die Ausgangssituation ohne Fahrrinnenanpassung durch etwas geringere Strömungsgeschwindigkeiten im Blexer Bogen und durch den Entfall der ausbaubedingten Stromaufverschiebung bzw. Dehnung der Brackwasser- und Trübungszone gekennzeichnet ist. Die zur Beurteilung der Vorhabenswirkungen maßgeblichen Konzentrationsgradienten weisen allerdings eine hohe natürliche Variabilität auf, in Abhängigkeit von der Lage der Brackwasser- und Trübungszone. Es wird davon ausgegangen, dass die vorhabenbedingten Änderungen der Konzentrationen (Salz, Suspension) geringer sein werden als für die Variante mit WAP prognostiziert. Eine räumliche Verlagerung innerhalb des Nahbereichs ist möglich, jedoch werden insgesamt nur lokal wirksame Veränderungen bzw. Verschiebungen erwartet.

8.3 betriebsbedingte Wirkfaktoren

8.3.1 Variante mit WAP

Der Betrieb des Offshore-Terminals ist – mit Ausnahme der dauerhaften Unterhaltungsbaggerungen - nicht Bestandteil des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens, sondern wird über andere Plan- und Zulassungsverfahren (Bebauungsplan Nr. 445 und ggf. weitere Zulassungsverfahren) abschließend geregelt. Die Details des künftigen Betriebes stehen nicht fest und werden im Rahmen des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens auch nicht definiert. Da eine von den betriebsbedingten Auswirkungen losgelöste Beurteilung des Vorhabens jedoch nicht sinnvoll ist, werden die betriebsbedingten Wirkfaktoren für ein als wahrscheinlich anzunehmendes Betriebs-Szenario vorliegend mit beschrieben. Es sei jedoch explizit darauf hingewiesen, dass die darauf gründenden Auswirkungsprognosen einen vorläufigen und informellen Charakter haben. Sie sind im Rahmen der weiterführenden Planungs- und Zulassungsverfahren zu überprüfen und ggf. fortzuschreiben.

als Auswirkungen des Vorhabens in die Eingriffsregelung einzustellen:

- Sedimentumlagerungen bei Unterhaltungsmaßnahmen,
- Trübung durch Unterhaltungsmaßnahmen,
- optische Effekte durch den Betrieb der Ersatzreedeliegeplätze;

im Sinne einer vollumfänglichen Wirkungsprognose mit berücksichtigt:

- Lichtemissionen durch die Beleuchtung des Terminals,
- Schallemissionen (luftgetragen) durch den Einsatz des Maschinen- und Geräteparks,
- Schallemissionen (Wasser) durch den Schiffsbetrieb,
- optische Effekte durch den Einsatz des Maschinen- und Geräteparks.

Sedimentumlagerungen bei Unterhaltungsmaßnahmen

Die vorgesehenen Solltiefen müssen dauerhaft vorgehalten werden. Hierfür werden aller Voraussicht nach in Teilbereichen zyklische Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich. Diese sollen im Wasserinjektionsverfahren erfolgen.

Die grundsätzliche Sedimentdynamik im Blexer Bogen mit Auflandungen im Winter und Erosionstendenzen im Sommer bleiben nach BAW (2012) erhalten. Die Gutachter erwarten in Teilbereichen des Zufahrtsbereichs und der Liegewanne, in denen die aktuelle Sohlage der geplanten Solltiefe entspricht oder darüber liegt, im Winterhalbjahr betriebsbehindernde Sedimentationen in Höhe von einigen Dezimetern. Auch für das Sommerhalbjahr wird ein Unterhaltungsbedarf der Liegewanne aufgrund prognostizierter Sedimentation nicht vollständig ausgeschlossen. Dieser Sedimentation wirkt jedoch der Schraubenstrahl der an- und ablegenden Schiffe entgegen. Für ungünstige Winterhalbjahre wird ein Sedimentationsvolumen von ca. 50.000 – 60.000 m³ abgeschätzt.

Trübung durch Unterhaltungsmaßnahmen

Die Unterhaltungsmaßnahmen im Bereich der wasserseitigen Zufahrt und Liegewanne sollen im Wasserinjektionsverfahren erfolgen. Sofern dies zur Aufrechterhaltung der Solltiefen nicht ausreicht, sind Hopperbagger oder andere Verfahren vorgesehen. Durch die Unterhaltungsmaßnahmen sind wiederum Gewässertrübungen zu erwarten, die hinsichtlich Ausmaß und räumlich-zeitlicher Ausdehnung nicht im Detail prognostiziert werden können (vgl. Kap. 8.1.1).

Eine Prognose zur Fläche, die dauerhaft unterhalten werden muss, ist nicht möglich. Hier werden voraussichtlich saisonal und von Jahr zu Jahr - abhängig von Faktoren wie z.B. Oberwasserabfluss und Sturmfluthäufigkeit - Unterschiede liegen. Aus pragmatischen Gründen wird für die Auswirkungsprognose davon ausgegangen, dass die Größe der dauerhaft unterhaltenen Fläche der Größe der zu vertiefenden Bereiche innerhalb des Zufahrts- und Liegebereiches entspricht (6,5 ha). Bei weiteren 1,59 ha, die zur Herstellung der Unterwasserböschungen gebaggert werden müssen, wird davon ausgegangen, dass sie nicht unterhalten werden müssen (s. a. Abb. 33).

optische Effekte durch den Betrieb der Ersatzreedeliegeplätze

Da die Ersatzreedeliegeplätze nunmehr die Möglichkeit vorsehen, dass die Besatzungen der Reedelieger beim Festmachen unterstützt werden, sind mit dem Reedebetrieb Auswirkungen verbunden, die über das Auf-Reede-Liegen der Schiffe hinausgehen. Durch an- und ablegende Festmacherboote sowie die Anwesenheit von Menschen auf dem Laufsteg bzw. den Plattformen an den Dalbenköpfen sind optische Beunruhigungen zu erwarten.

Nach ISL (2011) ergibt sich aus den Belegungsdaten der vergangenen Jahre, dass zwischen 80 und 150 Mal pro Jahr die nach Bau des OTB verbleibenden Kapazitäten der derzeitigen Blexen Reede nicht ausreichen würden, so dass die Ersatzreedeliegeplätze in Anspruch genommen werden müssten. Es wird angenommen, dass diese Zahl künftig auf ca. 200 steigen wird (infolge Umschlagssteigerungen in den Unterweserhäfen und OTB-induzierte Mehrverkehre).

In welcher Häufigkeit die künftigen Reedelieger an den Ersatzreedeliegeplätzen tatsächlich Unterstützung durch Festmacher anfordern werden, steht nicht fest. Unter der worst case-Annahme, dass alle künftigen Reedelieger sowohl beim Festmachen als auch bei der Abfahrt Unterstützung durch Festmacher anfordern, ergibt sich eine Anzahl von 400 Situationen mit optischen Beunruhigungen durch An- und Abfahrt der Festmacherboote sowie Arbeitsabläufe im Bereich der Ersatzreedee.

Auf die optischen Effekte durch die Beleuchtung der Ersatzreedeliegeplätze wurde bereits bei den anlagebedingten Wirkfaktoren eingegangen.

Angaben zum voraussichtlichen Terminalbetrieb

Auf der Terminalfläche soll der **Umschlag** für die Neuerrichtung von Offshore-Windkraftanlagen, von Materialien für Betrieb, Wartung und Instandhaltung der Anlagen sowie längerfristig auch von Materialien aus dem Rückbau der Anlagen erfolgen.

In diesem Zusammenhang ist die Anlieferung (land- und wasserseitig), Zwischenlagerung, Montage und Verschiffung von Anlagenteilen u.a. vorgesehen, jeweils mit den zugehörigen Verkehren und Servicearbeiten. Der Betrieb soll ohne tages- oder jahreszeitliche Einschränkungen möglich sein, wobei allerdings eine wetterbedingte Hauptbetriebszeit von März bis Oktober anzunehmen ist.

Derzeit wird von einer Zielgröße von 160 WEA pro Jahr ausgegangen. Hierfür wären ca. 2.000 Schwertransporte zur Anlieferung auf dem Landweg erforderlich. Es wird mit rund 106 Schiffsabfahrten im Jahr gerechnet.

Das **Beleuchtungskonzept** für den Terminal sieht fünf Hochmasten mit einer Lichtpunkthöhe von 60 m vor. Weiterhin ist randlich des Terminals eine separate Straßenbeleuchtung vorgesehen, mit Masten im Abstand von 30 m und einer Lichtpunkthöhe von 8 m. Darüber hinaus sollen besondere Arbeitsplätze auf dem Terminal nach Erfordernis punktuell durch eine mobile Beleuchtungsanlage ausgeleuchtet werden. Nach dem Beleuchtungskonzept sind Hochdruck-Natriumdampflampen vorgesehen.

Über die betriebsbedingt zu erwartenden **Geräuschemissionen** liegt eine schalltechnische Untersuchung vor (TED 2012b). Für die Immissionsberechnung werden impulsbewertete flächenbezogene Schalleistungspegel von 70 dB(A)/ m² tags (6 – 22 h) und 60 dB(A)/ m² nachts (22 – 6 h) angesetzt. Dies entspricht industrietypischen Emissionskontingenten. Zudem ist in TED (2012c) ein Vergleich der aktuellen Lärmsituation (Gewerbelärm sowie Flughafenbetrieb) und der Soll-Situation während des Betriebs des OTB (Gewerbelärm der Umgebung sowie der Plangebiete B-Plan Nr. 441, OTB und FNP-Änderung Nr. 10 A) durchgeführt. Die Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse zeigt Folgendes (jeweils für 1,5 m über Gelände):

- für den Vergleich Ist-Situation und Soll-Situation - tags: nördlich des OTB Pegelminderungen bis zu 3 dB durch die Schließung des Verkehrslandeplatzes Luneort, im Bereich des OTB und für Teilbereiche in südlicher Richtung Pegelerhöhungen um bis zu 6 dB, vor allem durch die südlich geplanten Gewerbeentwicklungen;
- für den Vergleich Ist-Situation und Soll-Situation – nachts: im Bereich des OTB und für Teilbereiche in südlicher Richtung Pegelerhöhungen um bis zu 6 dB.

Durch den Schiffsbetrieb werden zusätzliche Unterwasserschall-Emissionen verursacht.

Hinsichtlich der betriebsbedingten **optischen Auswirkungen** ist von Belang, dass eine vollständige Vormontage und ein Stehend-Verschiffen der WEA ermöglicht werden soll.

8.3.2 Variante ohne WAP

Für den Fall, dass die planfestgestellte Vertiefung der Unter- und Außenweser nicht realisiert würde, sind Veränderungen hinsichtlich der für den OTB erforderlichen Unterhaltungsbaggerungen nicht auszuschließen (hierzu siehe im Folgenden). Die optischen Effekte durch den Betrieb der Ersatzreedeliegeplätze sowie der (vorsorglich mit betrachtete) Betrieb des Offshore-Terminals werden voraussichtlich keine wesentliche Veränderung im Vergleich zur Variante mit WAP aufweisen.

Sedimentumlagerungen bei Unterhaltungsmaßnahmen

Die vorgesehenen Solltiefen müssen dauerhaft vorgehalten werden. Hierfür werden aller Voraussicht nach in Teilbereichen zyklische Unterhaltungsmaßnahmen erforderlich. Diese sollen im Wasserinjektionsverfahren erfolgen. Inwieweit sich der Aufwand für Unterhaltungsmaßnahmen durch die Erweiterung der wasserseitigen Zufahrt um rd. 6,66 ha vergrößert, ist nicht im Detail prognostizierbar. Die aktuellen Sohllagen entsprechen hier weitgehend der geplanten Solltiefe, so dass nur in begrenztem Umfang (Annahme: Vergrößerung der zu unterhaltenden Fläche um 2,6 ha, d.h. von rd. 6,5 ha auf rd. 9,1 ha) von einem zusätzlichen Unterhaltungsbedarf ausgegangen wird.²⁴

Trübung durch Unterhaltungsmaßnahmen

Durch die Unterhaltungsmaßnahmen sind Gewässertrübungen zu erwarten, die hinsichtlich Ausmaß und räumlich-zeitlicher Ausdehnung nicht im Detail prognostiziert werden können und sowohl saisonal als auch von Jahr zu Jahr schwanken werden. Für die Auswirkungsprognose wird davon ausgegangen, dass die Größe der dauerhaft unterhaltenen Fläche der Größe der zu vertiefenden Bereiche innerhalb des Zufahrts- und Liegebereiches entspricht. Die Erweiterung der wasserseitigen Zufahrt in der Variante ohne WAP führt dazu, dass voraussichtlich ca. 9,1 ha (statt 6,5 ha in der Variante mit WAP) dauerhaft unterhalten werden müssen (vgl. auch Fußnote im vorstehenden Abschnitt).

²⁴ Zugleich entfällt auch die Verringerung des Unterhaltungsaufwandes in der Fahrrinne, die durch die Verschwenkung der Fahrrinne im Rahmen der Weseranpassung erzielt werden soll. Die kumulierenden Wirkungen sind in Antragsunterlage 9 thematisiert.

8.4 Übersicht über die Wirkfaktoren

In Tab. 31 ist eine zusammenfassende Übersicht der in den vorangehenden Kapiteln beschriebenen Wirkfaktoren enthalten. Hier ist jeweils angegeben, auf welche Schutzgüter die Wirkfaktoren ggf. einwirken. Bei den schutzgutbezogenen Auswirkungsprognosen werden diese Wirkfaktoren dann jeweils wieder aufgegriffen, näher beschrieben und auf ihre Eingriffsrelevanz hin bewertet.

Grundsätzlich sind die selben Wirkfaktoren sowohl für die Variante mit WAP als auch für die Variante ohne WAP relevant und deshalb im Folgenden zu prüfen. Die Wirkfaktoren, bei denen sich hinsichtlich der Wirkweise, Intensität o.ä. Unterschiede zwischen den beiden Varianten ergeben, sind in Tab. 31 mit einem * gekennzeichnet. In Tab. 32 sind die Wirkfaktoren mit kurzer Charakterisierung aufgeführt, wobei jeweils zwischen der Variante mit WAP und der Variante ohne WAP unterschieden ist.

Tab. 31: Wirkfaktoren des Vorhabens und potenziell betroffene Schutzgüter

Wirkfaktor	Biotope/ Planzen	Brutvögel	Gastvögel	Säugetiere	Makro- zoobenthos	Fische	sonstige Fauna	Boden/ Sedi- mente	Oberfläche- wässer	Grundwasser	Landschaft
baubedingt											
temporäre Flächeninanspruchnahme	X	X	X					X	X	X	X
Lichtemissionen		X	X	X			X				X
Schallemissionen, luftgetragen		X	X	X							X
Erschütterungen											X
Schallemissionen (Wasser)				X		X					
Staubemissionen								X			X
optische Effekte		X	X	X							X
Wasserentnahme						X					
Gewässertrübung*	X				X	X			X		
Änderung der Gewässermorphologie*	X		X		X	X		X	X	X	
Änderung der Sedimentzusammensetzung*	X				X	X		X	X	X	
Unterbrechung von Wegeverbindungen											X

Wirkfaktor	Biotope/ Pflanzen	Brutvögel	Gastvögel	Säugetiere	Makrozoobenthos	Fische	sonstige Fauna	Boden/ Sedimente	Oberflächengewässer	Grundwasser	Landschaft
anlagebedingt											
dauerhafte Flächeninanspruchnahmen*	X		X	X	X	X		X	X	X	X
Änderungen der Gewässermorphologie*	X		X		X	X		X	X	X	
Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität*	X				X	X		X	X	X	
optische Effekte, Beleuchtung		X	X				X				X
betriebsbedingt											
Sedimentumlagerungen*	X				X	X		X	X	X	
Gewässertrübung*	X				X	X			X		
optische Effekte		X	X	X							X
Lichtemissionen		X	X	X			X				X
Schallemissionen		X	X	X		X					X
* unterschiedliche Ausprägung des Wirkfaktors bei den Varianten mit und ohne WAP; vgl. Tab. 32											

Tab. 32: Wirkfaktoren des Vorhabens – Kurzcharakterisierung für die Varianten mit und ohne WAP

Wirkfaktor	Variante mit WAP	Variante ohne WAP im Vergleich zu Var. mit WAP
baubedingt		
temporäre Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> • bauzeitliche Zufahrt Seedeich (3.800 m²) • Lager- und Vormontageplatz (10.000 m²) 	gleichbleibend
Lichtemissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung Arbeitsbereiche 	gleichbleibend
Schallemissionen, luftgetragen	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Emissionssituationen während der Bauzeit, besonders relevant Rammarbeiten 	gleichbleibend (zusätzliche Nassbaggerarbeiten im erweiterten Zufahrtbereich nicht relevant)
Erschütterungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erschütterungen insbesondere durch die Rammarbeiten 	gleichbleibend

Wirkfaktor	Variante mit WAP	Variante ohne WAP im Vergleich zu Var. mit WAP
Schallemissionen (Wasser)	<ul style="list-style-type: none"> • Spitzenpegel der Rammen 190/ 205 dB_{PEAK} • Einzelereignis-Schalldruckpegel der Rammen 175/ 180 dB_{SEL} • Betroffenheit gesamter Weserquerschnitt mit $\geq 160 - 173,5$ dB (Spitzenpegel) 	gleichbleibend
Staubemissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Abwehungen bei Aufspülung Terminal, Aufwirbelung durch Bauverkehre 	gleichbleibend
optische Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • land- und wasserseitiger Baubetrieb, Einsatz Maschinen- und Gerätepark 	gleichbleibend
Wasserentnahme	<ul style="list-style-type: none"> • für Aufspülung der Terminalfläche bis ca. 30.000 m³/h, ca. 150 Tage, Entnahme aus der Weser im Bereich des Vorhabens 	gleichbleibend
Gewässertrübung	<ul style="list-style-type: none"> • Ableitung Überschusswasser bei Terminal-Aufspülung (7 Monate) • Aufwirbelungen bei Nassbaggerarbeiten und bei Sohlertüchtigung (knapp 3 Monate) 	gleichbleibend leicht erhöht und verlängert (um rd. zwei Tage)
Änderung der Gewässermorphologie	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung Liegewanne, Zufahrtbereich und Unterwasserböschungen (Baggerungen auf ca. 8 ha) 	zusätzliche Baggerungen auf ca. 2,7 ha (in Summe 10,7 ha)
Änderung der Sedimentzusammensetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Freilegen tieferliegender Sedimentschichten bei Sohlvertiefungen • partielle Sohlertüchtigung mit Sand 	Freilegen tieferliegender Sedimentschichten auf zusätzlich ca. 2,7 ha gleichbleibend
Unterbrechung von Wegeverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> • temporäre Sperrung: Am Seedeich, Deichkronenweg und Treibselräumweg 	gleichbleibend

Wirkfaktor	Variante mit WAP	Variante ohne WAP im Vergleich zu Var. mit WAP
<i>anlagebedingt</i>		
dauerhafte Flächeninanspruchnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Terminal (rd. 25 ha) • Randdämme (rd. 4,7 ha) • Wegeverbindungen und Deich (rd. 1,5 ha) • Liegewanne (5 ha, davon auf 8.000 m² Sohlertüchtigung) • wasserseitige Zufahrt (rd. 24 ha) • Dalbenliegeplatz • Ersatzreedede (rd. 0,005 ha befestigt, rd. 0,057 ha überbaut) 	<p>gleichbleibend</p> <p>gleichbleibend</p> <p>gleichbleibend</p> <p>gleichbleibend</p> <p>Erweiterung Zufahrt um rd. 6,66 ha (auf rd. 30,66 ha)</p> <p>gleichbleibend</p> <p>gleichbleibend</p>
Änderungen der Gewässermorphologie	<ul style="list-style-type: none"> • Aufspülung von 6,987 ha Wasserfläche und 17,942 ha Wattfläche (Terminal) • rd. 8 ha Baggerungen Liegewanne und Zufahrt incl. Unterwasserböschungen • indirekte Auswirkungen: örtliche Vertiefungen um bis rd. 1,5 m vor dem Terminal und an der Unterwasserböschung vor dem Blexener Watt, lokales Aufsedimentieren im Strömungsschatten 	<p>gleichbleibend</p> <p>zusätzliche Baggerungen auf rd. 2,7 ha (zusammen 10,7 ha)</p> <p>geringfügig reduzierte morphodynamische Auswirkungen, keine veränderten Prognosewerte</p>
Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität	<ul style="list-style-type: none"> • lokaler Anstieg der Strömungsgeschwindigkeiten zwischen Terminal und Blexener Ufer (tiefengemittelt bis 0,25 m/s) • Strömungsreduzierung vor und hinter dem Terminal • geringfügige Veränderungen der Wasserstände (< 1 cm) • lokale Veränderungen/ Verschiebungen der Salz- und Schwebstoffkonzentrationen zwischen Fahrrinne und rechtem Weserufer 	<p>geringfügig reduzierte Auswirkungen auf Strömungsgeschwindigkeiten und Wasserstände, keine veränderten Prognosewerte</p> <p>geringfügig reduzierte Auswirkungen auf Salz- und Schwebstoffkonzentrationen, räumliche Verlagerungen möglich, abhängig von der hohen natürlichen Variabilität</p>
optische Effekte, Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> • Terminal • Ersatzreedeliegeplätze • LED-Kennzeichnungsbeleuchtung, Reichweite bis 4 Seemeilen 	<p>gleichbleibend</p>

Wirkfaktor	Variante mit WAP	Variante ohne WAP im Vergleich zu Var. mit WAP
<i>betriebsbedingt</i>		
Sedimentumlagerungen	<ul style="list-style-type: none"> • zyklische Unterhaltungsmaßnahmen durch Wasserinjektion, Ausmaß variabel (für ungünstigen Fall mit 50.000 – 60.000 m³ abgeschätzt; Annahme: 6,5 ha zu unterhaltende Fläche) 	zusätzlicher Unterhaltungsbedarf in der Erweiterung der Zufahrt (Annahme ca. 2,6 ha zusätzlich, in Summe 9,1 ha)
Gewässertrübung	<ul style="list-style-type: none"> • zyklische Unterhaltungsmaßnahmen durch Wasserinjektion, Ausmaß variabel (für ungünstigen Fall mit 50.000 – 60.000 m³ abgeschätzt; Annahme: 6,5 ha zu unterhaltende Fläche) 	zusätzlicher Unterhaltungsbedarf in der Erweiterung der Zufahrt (Annahme ca. 2,6 ha zusätzlich, in Summe 9,1 ha)
optische Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • An- und Abfahrt Festmacherboote, Arbeitsabläufe auf dem Laufsteg (Annahme 400 Situationen pro Jahr) 	gleichbleibend
voraussichtlicher Terminalbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> • optische Effekte, Lichtemissionen, Schallemissionen 	gleichbleibend

9. Schutzgut Biototypen und Flora

9.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

In Tab. 33 werden die vorhabensbezogenen Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Biototypen und Flora zusammengestellt, die im Wesentlichen durch den anlagebedingten Flächenverlust betroffen sind. Siehe hierzu auch Abb. 34: vorkommende Biototypen im Vorhabensbereich vor dem Eingriff und Abb. 35: Biototypenbestand nach dem Eingriff.

Tab. 33: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Biotoptypen und Flora.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
baubedingt			
Baueinrichtung, Baustraßen ²⁵	temporäre Flächeninanspruchnahme im terrestrischen Bereich	<p>Biotoptypen werden überdeckt und verlieren für die Dauer der Beanspruchung ihre Funktion. In der Regel ist die Funktion nach Beendigung der Beanspruchung wiederherstellbar.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend</p> <p>Ggf. zu erwartende Auswirkungen durch den Lager- und Vormontageplatz werden durch die geplante Gewerbeentwicklung überlagert, die Inanspruchnahme von Biotoptypen wird diesbezüglich im Rahmen der Bauleitplanung berücksichtigt.</p>	gleichbleibend
Herstellung der Unterwasserböschung	Temporäre Flächeninanspruchnahme im aquatischen Bereich	<p>Der Biotoptyp KFRo wird auf einer Fläche von ca. 1,59 ha vorübergehend beansprucht. Nach Beendigung der Herstellungsbaggerung kann sich der Biotoptyp regenerieren.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend.</p>	Die zur Herstellung der Unterwasserböschungen beanspruchten Flächen vergrößern sich um 0,1 ha

²⁵ Die Einrichtung (Lager- und Vormontageplatz) erfolgt in einem Bereich, der im Rahmen eines parallel durchgeführten Verfahrens nach Baurecht für eine gewerbliche Entwicklung vorbereitet wird.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
Sohlvertiefung, Sohler-tüchtigung	Änderung der Sedi-mentzusam-mensetzung	<p>Veränderungen von Biotoptypen durch Umlagerung von Sediment:</p> <p>Durch die Baggerungen kommt es auf ca. 8 ha zur Umlagerung von Sediment, wodurch das Sedimentgefüge der Sublitoralfächen verändert wird, das wiederum als Lebensraum für das Makrozoobenthos dient. Nach Abschluss der Baggerungen kann sich das Sedimentgefüge wieder stabilisieren.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend.</p>	<p>Die Umlagerung von Sedi-ment durch Baggerung betrifft zusätzlich ca. 2,7 ha (in Summe 10,7 ha).</p> <p>Nach Abschluss der Bag-gerarbeiten wird sich das Sedimentgefüge wieder stabilisieren.</p> <p>Die Auswirkung ist vo-rübergehend.</p>
	Trübung	<p>Durch Sedimentbewegungen kann sich die Trübung erhöhen, hier-durch wird die photische Zone verkleinert, die photosynthetische Akti-rität von Algen wird reduziert.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend und geringfügig, da das Vorhaben in der Trübungszone der Weser liegt.</p>	<p>Es kommt zu leicht erhöh-ter und (um rd. einen Tag) verlängerter Trübung der Wassersäule.</p> <p>Die Auswirkung ist vo-rübergehend und geringfü-gig.</p>

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
	Änderung der Gewässermorphologie	<p>Veränderung von Biototypen:</p> <p>In den durch regelmäßige Baggerungen und Schiffsverkehr vorbelasteten Bereichen des Biototyps „Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ (KFRr) finden keine ausbaubedingten Veränderungen der Biotopstruktur statt.</p> <p>Die bisher durch Baggerung nicht betroffenen Bereiche dieses Biototyps („Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ ohne vertiefte Fahrrinne – KFRo) sind zwar durch den regelmäßigen Schiffsverkehr vorbelastet, jedoch ermöglicht ein relativ stabiles Sediment auch die Bildung einer relativ stabilen Zoozönose. Saisonal finden in den Kolken je nach Oberwasserabfluss / Strömungsverhältnissen Sedimentations- und Erosionsprozesse statt. Hier ist die Zönose natürlicherweise instabil.</p> <p>Die Entnahme von Sediment bzw. der Sediment austausch wird in diesen Bereichen zu einer Veränderung der Morphologie und der Sedimentschichtung führen. Die Flächen verlieren ihre natürliche Struktur. Das Bodengefüge, das die Voraussetzung für eine zoogene Besiedlung darstellt, wird gestört.</p> <p>Nach Abschluss der Baggerung zur Herstellung von Liegewanne und zur Sohlertüchtigung kann sich das Bodengefüge wieder regenerieren. In den Bereichen, die künftig dauerhaft unterhalten werden, ist die Auswirkung dauerhaft (s.u.: betriebsbedingte Wirkfaktoren).</p>	<p>Im Bereich des „Sublitorals mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ ohne Fahrrinne (KFRo) kommt es auf ca. 2,7 ha zusätzlichen zu Baggerungen.</p> <p>Auf diesen Flächen kommt es zu Veränderungen der Morphologie, der Sedimentschichtung und des Bodengefüges.</p> <p>Da diese Bereiche im Umfang von 2,6 ha künftig dauerhaft unterhalten werden, sind die damit verbundenen Auswirkungen dauerhaft (s.u.: betriebsbedingte Wirkfaktoren). Für 0,1 ha ohne dauerhafte Unterhaltung ist von einer vorübergehenden Auswirkung auszugehen.</p>
Spülwassereinleitung in die Weser	Trübung	<p>Durch die Erhöhung der Trübung wird die photische Zone verkleinert, die photosynthetische Aktivität von Algen wird reduziert.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend und geringfügig, da das Vorhaben in der Trübungszone der Weser liegt.</p>	gleichbleibend

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
	Änderung der Gewässermorphologie	<p>Veränderungen von Biotoptypen durch Umlagerung von Sediment am Ort der Einleitung:</p> <p>Durch die Umlagerung von Sediment können Sedimentbereiche auf der einen Seite überdeckt und auf der anderen Seite abgetragen werden. Dies führt zwar zu keiner Veränderung des Biotoptyps, aber der Sedimentaufbau und die zoogene Besiedlung in diesen Bereichen wird gestört.</p> <p>Die Auswirkung ist vorübergehend.</p>	gleichbleibend
anlagebedingt			
Terminalfläche	Dauerhafte Inanspruchnahme von Watt- und Wasserflächen zur Herstellung der Terminalfläche	<p>Veränderung von Biotoptypen durch Inanspruchnahme von Watt- und Wasserflächen auf einer Fläche von rd. 24,929 ha (spätere Landfläche):</p> <p>Die Biotoptypen „Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen“ (KBO) und „Sublitoral mit Fahrinne im Brackwasser-Ästuar“ ohne vertiefte Fahrinne (KFRo), werden in versiegelte Flächen überführt (s.a. Tab. 34).</p>	gleichbleibend
	Inanspruchnahme von Teilbereichen des Seedeichs	<p>Veränderung von Biotoptypen durch Inanspruchnahme von Teilbereichen des Seedeichs:</p> <p>Die Biotoptypen „mesophiles Grünland, artenärmer“ auf dem Landeschutzdeich (GMZd), „Küstenschutzbauwerk“, „Harts substrat mit <i>Fucus-Bewuchs</i>“ (KXKa), und „Weg“ (OVW) werden teilweise in den Biotoptyp „Hafen- und Schleusenanlagen“ (OVH) überführt (s.a. Tab. 34).</p> <p>Durch die Überbauung des Küstenschutzbauwerks (KXKa) wird der <i>Fucus-Bewuchs</i> in diesem Bereich entfernt (Verlust einer Wertstufe).</p> <p>Im Bereich der Steinschüttungen an den Flankendeichen kann sich wieder <i>Fucus-Bewuchs</i> entwickeln.</p>	gleichbleibend

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
	Veränderung der Strömungsverhältnisse	Durch die Terminalfläche verändert sich der Flussquerschnitt im Bereich des Blexer Bogens. Infolge dessen erhöht sich im Bereich des Terminals die Strömungsgeschwindigkeit, wodurch es zu Erosionsprozessen im Bereich des südwestlichen Terminal-Endes kommt (Kolkbildung) und zu Sedimentationsprozessen in Abschattungsbereichen, auf der nordwestlichen Seite des Zufahrtsbereichs (BAW 2012). In den Sedimentationsbereichen im Anschluss an die nördliche Terminalflanke wird ein Aufwachsen der Sohle prognostiziert, eine Neubildung von Wattflächen ist nicht ausgeschlossen. Das „Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ (KFRo) kann sich in solchen Bereichen ggf. zu Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KBO) entwickeln. Eine Veränderung von Wertstufen findet nicht statt.	gleichbleibend

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
Liegebereich und Zufahrt	Inanspruchnahme von Gewässerboden durch Vertiefung und partielle Sohler-tüchtigung	<p>Veränderung von Biotoptypen durch Beanspruchung von Gewässerboden auf einer Fläche von rd. 8,0 ha; Veränderung von Biotoptypen durch Entnahme bzw. Sediment austausch:</p> <p>In den durch regelmäßige Baggerungen und Schiffsverkehr vorbelasteten Bereichen des Biotoptyps „Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ (KFRr) finden keine ausbaubedingten Veränderungen der Biotopstruktur statt.</p> <p>Die bisher durch Baggerung nicht betroffenen Bereiche dieses Biotoptyps („Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar“ ohne vertiefte Fahrrinne – KFRo) sind zwar durch den regelmäßigen Schiffsverkehr vorbelastet, jedoch ermöglicht ein relativ stabiles Sediment auch die Bildung einer relativ stabilen Zoozönose. Hier wird die Entnahme von Sediment bzw. der Sediment austausch zu einer Veränderung der Morphologie und der Sedimentschichtung führen. Soweit eine wiederholte Unterhaltung erforderlich wird, verlieren die Flächen dauerhaft ihre natürliche Struktur. Das Bodengefüge, das die Voraussetzung für eine zoogene Besiedlung darstellt, wird gestört. Der Biotoptyp KFRo wird in KFRr überführt (Verlust einer Wertstufe; s. Tab. 34). Dies betrifft ca. 6,5 ha Fläche. Die übrigen 1,59 ha, die keiner wiederkehrenden Unterhaltung unterliegen, werden weiterhin als KFRo eingestuft.</p>	<p>Die Flächeninanspruchnahme betrifft zusätzlich ca. 2,7 ha, insgesamt somit 10,7 ha.</p> <p>Hiervon werden zusätzliche ca. 2,6 ha (ca. 9,1 ha in der Summe) von KFRo in KFRr überführt.</p>
Ersatzreedeliegeplätze (Anlege- und Schutzdalben)	Dauerhafte Inanspruchnahme von Gewässerboden durch Errichtung von Dalben	<p>Veränderung von Biotoptypen durch Inanspruchnahme von Gewässerboden:</p> <p>Auf einer Fläche von 0,005 ha wird Gewässerboden (KFRo) in versiegelte Flächen überführt (OVH; s.a. Tab. 34).</p>	gleichbleibend

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP	Variante mit WAP im Vergleich zu Variante ohne WAP
betriebsbedingt			
Unterhaltungsbagge- rung (Wasser- injektionsgerät)	Sedimentumlagerung	Dauerhafte Veränderungen von Biotoptypen durch wiederholten Abtrag des Gewässerbodens; eine Wiederherstellung des natürlichen Sedimentgefüges und die Entwicklung natürlicher Strukturen wird durch die dauerhafte Unterhaltung auf ca. 6,5 ha verhindert ²⁶ .	Durch die Erweiterung der Zufahrt kommt es zu einem erhöhten Unterhaltungsbedarf (Annahme ca. 2,6 ha). Damit wird auf einer Fläche von insg. 9,1 ha die Entwicklung natürlicher Strukturen dauerhaft verhindert.
	Trübung	Durch die Erhöhung der Trübung wird die photische Zone verkleinert, die photosynthetische Aktivität von Algen wird reduziert. Die Auswirkung ist geringfügig, da das Vorhaben in der Trübungszone der Weser liegt.	Durch den erhöhten Baggerbedarf kommt es zu einer geringfügig erhöhten Trübung der Wassersäule. Da das Vorhaben in der Trübungszone der Weser liegt, bleibt die Auswirkung geringfügig.

²⁶ Eine Prognose zur Fläche, die dauerhaft unterhalten werden muss, ist nicht möglich. Hier werden voraussichtlich saisonal und von Jahr zu Jahr - abhängig von Faktoren wie z.B. Oberwasserabfluss und Sturmfluthäufigkeit - Unterschiede liegen. Aus pragmatischen Gründen wird für die Auswirkungsprognose davon ausgegangen, dass die Größe der dauerhaft unterhaltenen Fläche der Größe der zu vertiefenden Bereiche innerhalb des Zufahrts- und Liegebereiches entspricht (Variante 1: 6,5 ha; Variante 2: 9,1 ha). Bei weiteren 1,59 ha (bzw. 1,7 ha in Variante ohne WAP), die zur Herstellung der Unterwasserböschungen gebaggert werden müssen, wird davon ausgegangen, dass sie nicht unterhalten werden müssen (s. a. Abb. 33).

9.1.1 Flächenverlust

Variante mit WAP

Durch das geplante Vorhaben sind die Biotoptypen im Wesentlichen durch den anlagebedingten Flächenverlust im Terminalbereich und durch Flächenveränderung im Zufahrtsbereich betroffen. Dies umfasst die in Abb. 34 als „Terminalfläche“ und „Zufahrtsbereich“ dargestellten Flächen. In der unmittelbaren Umgebung des Offshore-Terminals werden zudem - verursacht durch bau- und anlagebedingte Strömungsveränderungen - kleinräumige Veränderungen von Biotoptypen in den Wasser-, Watt- und Uferbereichen prognostiziert. Berücksichtigt werden jedoch die Vorbelastung der Biotoptypen durch die Nutzung der Weser als Bundeswasserstraße und die aktuell erforderlichen Unterhaltungsmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt. Als weitere Vorbelastungen sind die festgelegte Uferlinie (Landesschutzdeich bzw. Hauptdeich) und der Uferverbau, besonders auf der linken Weseruferseite zu nennen.

Nachfolgend sind die von der Planung betroffenen Biotoptypen, die jeweiligen Flächeninanspruchnahmen sowie die durch das Vorhaben voraussichtlich eintretende Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, ausgedrückt als Wertverlust gem. Handlungsanleitung (SBUV 2006), differenziert in vor-Eingriffs-Zustand und nach-Eingriffs-Zustand, aufgeführt (s.a. Tab. 34, Abb. 33 – 35).

Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar ohne vertiefte Fahrrinne (KFRo)

Das mit der Wertstufe 4 bewertete Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar ohne vertiefte Fahrrinne (KFRo) wird im Bereich der Terminalfläche versiegelt und in den Biotoptyp Hafen- und Schleusenanlagen (OVH) überführt (Wertstufe 0). Durch die Anlage von Randdämmen und Wegen im Norden und im Süden der zukünftigen Hafenanlage wird das Sublitoral in diesem Bereich in die Biotoptypen sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd – Wertstufe 3), Artenarmer Scherrasen (GRA – Wertstufe 1), Küstenschutzbauwerk (KXK – Wertstufe 1 bzw. KXKa - Wertstufe 2) und Weg (OVW – Wertstufe 0) überführt.

Der vorgesehene Bereich für die Zufahrt und die Liegewanne wird dort, wo der Bereich vertieft wird und Flächen dauerhaft unterhalten werden müssen, in den Biotoptyp Sublitoral im Brackwasser-Ästuar mit vertiefter Fahrrinne (6,5 ha; KFRr) überführt. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Sohlertüchtigung, Vertiefungen einzelner Sublitoralbereiche, eine zukünftig höhere Frequenz an Schiffsverkehr (nach Inbetriebnahme des Terminals) sowie die zukünftig fehlenden natürlichen Übergänge zu Flachwasser- und Wattbereichen führen in diesen Bereichen zu einer geringeren Bewertung (Wertstufe 3) dieses Biotoptyps. Bereiche, die zukünftig nicht dauerhaft unterhalten werden müssen verbleiben als Biotoptyp KFRo mit der Wertstufe 4 (1,59 ha im Bereich der Unterwasserböschungen). Eine räumliche Zuordnung von Flächen, die dauerhaft unterhalten werden müssen, ist nicht möglich, da dies von Faktoren wie Oberwasserabfluss, Sturmfluten u.ä. abhängig sein wird und saisonal sowie von Jahr zu Jahr schwanken wird. Daher können diese Flächen in Abb. 35 nicht konkret dargestellt werden. Es wird für die Bilanzierung pauschal davon ausgegangen, dass etwa im gleichen Flächenumfang unterhalten werden muss wie die Solltiefe innerhalb des Zufahrts- und Liegebereichs hergestellt wird (6,5 ha).

Im Bereich der geplanten Ersatzreedeliegeplätze wird der Biotoyp Sublitoral im Brackwasser-Ästuar ohne vertiefte Fahrrinne (KFRo) auf der Fläche der Dalben versiegelt.

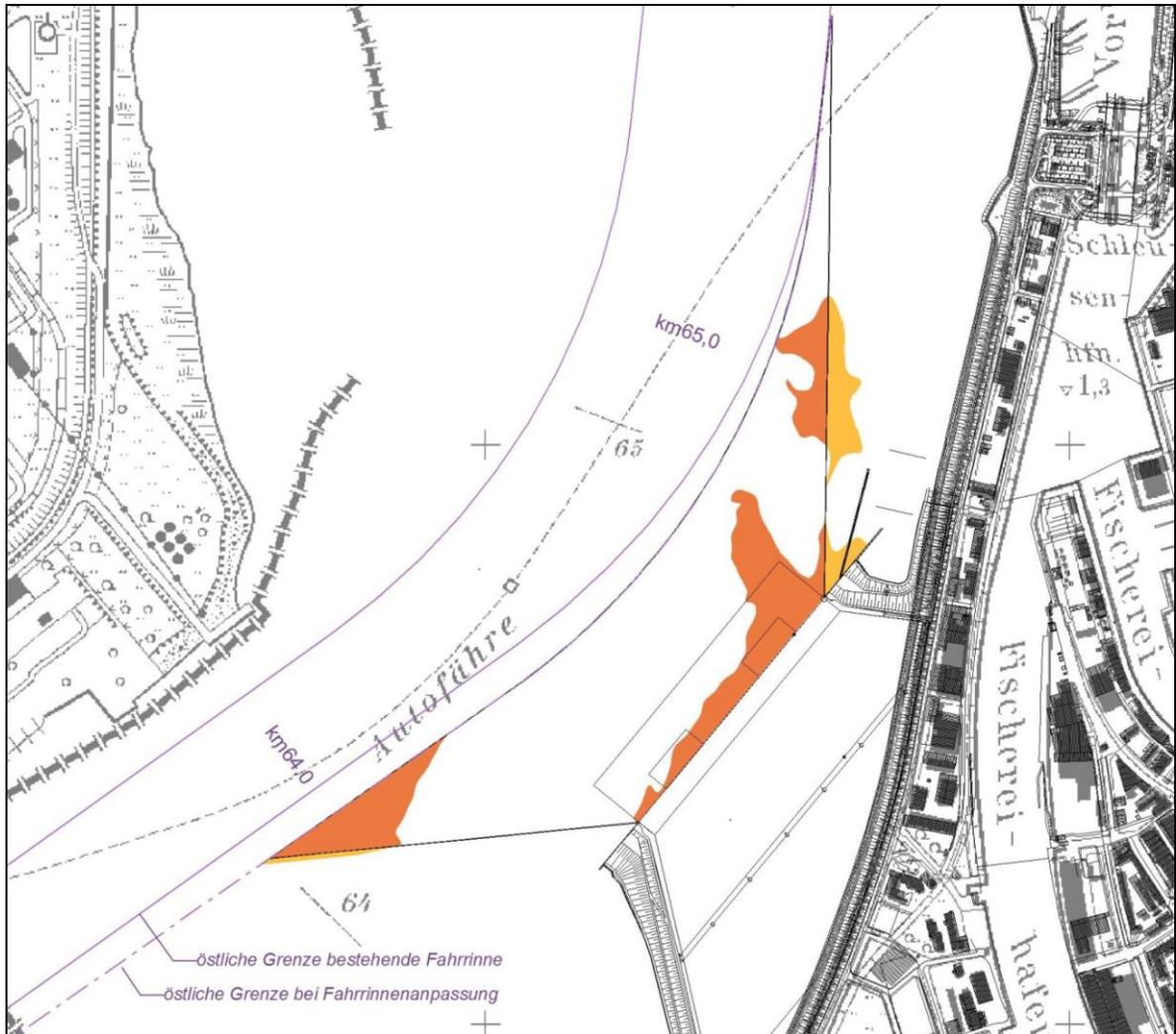


Abb. 33: Sublitorale Bereiche, die zur Herstellung der Sohlentiefe gebaggert werden müssen; Orange: innerhalb des Zufahrts- und Liegebereiches; Gelb: im Bereich der Unterwasserböschungen

Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen (KBOt) (gesetzlich geschützt)

Das mit der Wertstufe 5 bewertete Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen mit schlückiger Ausprägung (KBOt) wird durch die Anlage der Terminalfläche und durch den Wegebau im Bereich der Randdämme versiegelt und in die Biotoypen Hafen- und Schleusenanlage (OVH) und Weg (OVW) überführt (Wertstufe 0). Im Bereich der Randdämme wird das Watt in die Biotoypen Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd – Wertstufe 3), Artenarmer Scherrasen (GRA – Wertstufe 1) und Küstenschutzbauwerk (KXK – Wertstufe 1) überführt.

Küstenschutzbauwerk (KX)

Das mit der Wertstufe 2 am Seedeich bewertete Küstenschutzbauwerk, Hartsubstrat mit *Fucus*-Bewuchs (KXKa) wird durch den Bau der Terminalfläche und die Anlage von Wegen versiegelt und in die Biotoptypen Hafen- und Schleusenanlage (OVH) sowie Wege (OVW) überführt (Wertstufe 0). Im Bereich des Seedeiches und der Randdämme wird dieser Biotoptyp in Sonstiges mesophiles Grünland (GMZd - Wertstufe 3), Artenarmer Scherrasen (GRA - Wertstufe 1) und Küstenschutzbauwerk umgewandelt. Bis zur MThw-Linie kann sich am Küstenschutzbauwerk Blasentang ansiedeln (KXKa - Wertstufe 2), die übrigen Bereiche werden mit Wertstufe 1 bewertet (KXK).

Gleiches gilt für das mit der Wertstufe 1 bewertete bestehende Küstenschutzbauwerk (KXK), das jedoch auf einer kleinen Fläche im Biotoptyp unverändert bleibt (Wertstufe 1). Bis zur MThw-Linie kann sich auch hier an den Flankendeichen *Fucus*-Bewuchs einstellen (KXKa).

Mesophiles Grünland (GM)

Das mit der Wertstufe 4 bewertete artenreiche mesophile Grünland des alten Seedeiches (GMRd) wird auf kleiner Fläche nach dem Eingriff in artenärmeres mesophiles Grünland überführt (GMZd – Wertstufe 3).

Das auf dem Seedeich bestehende artenärmere mesophile Grünland (GMZd) bleibt auf wenigen Hektar im Biotoptyp unverändert (Wertstufe 3). Zwischen dem Treibselräumweg des Randdammes und der Terminalfläche wird dieser Biotoptyp in artenarmen Scherrasen (GRA – Wertstufe 1) umgewandelt. Dort, wo Flächen für den Terminal und den Wegebau versiegelt werden, wird das Grünland in die Biotoptypen Hafen- und Schleusenanlagen (OVH) und Wege (OVW) überführt (Wertstufe 0).

Nach § 30 BNatSchG gesetzlich besonders geschützte Biotoptypen

Das Brackwasserwatt (KBO) ist ein nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützter Biotoptyp. Es wird durch die Anlage der Terminalfläche, von Wegen, Küstenschutzbauwerken und Deichflächen auf einer Fläche von 17,9 ha (KBO) überbaut bzw. in weniger wertvolle, nicht gesetzlich geschützte Biotoptypen überführt (s.a. Tab. 34).

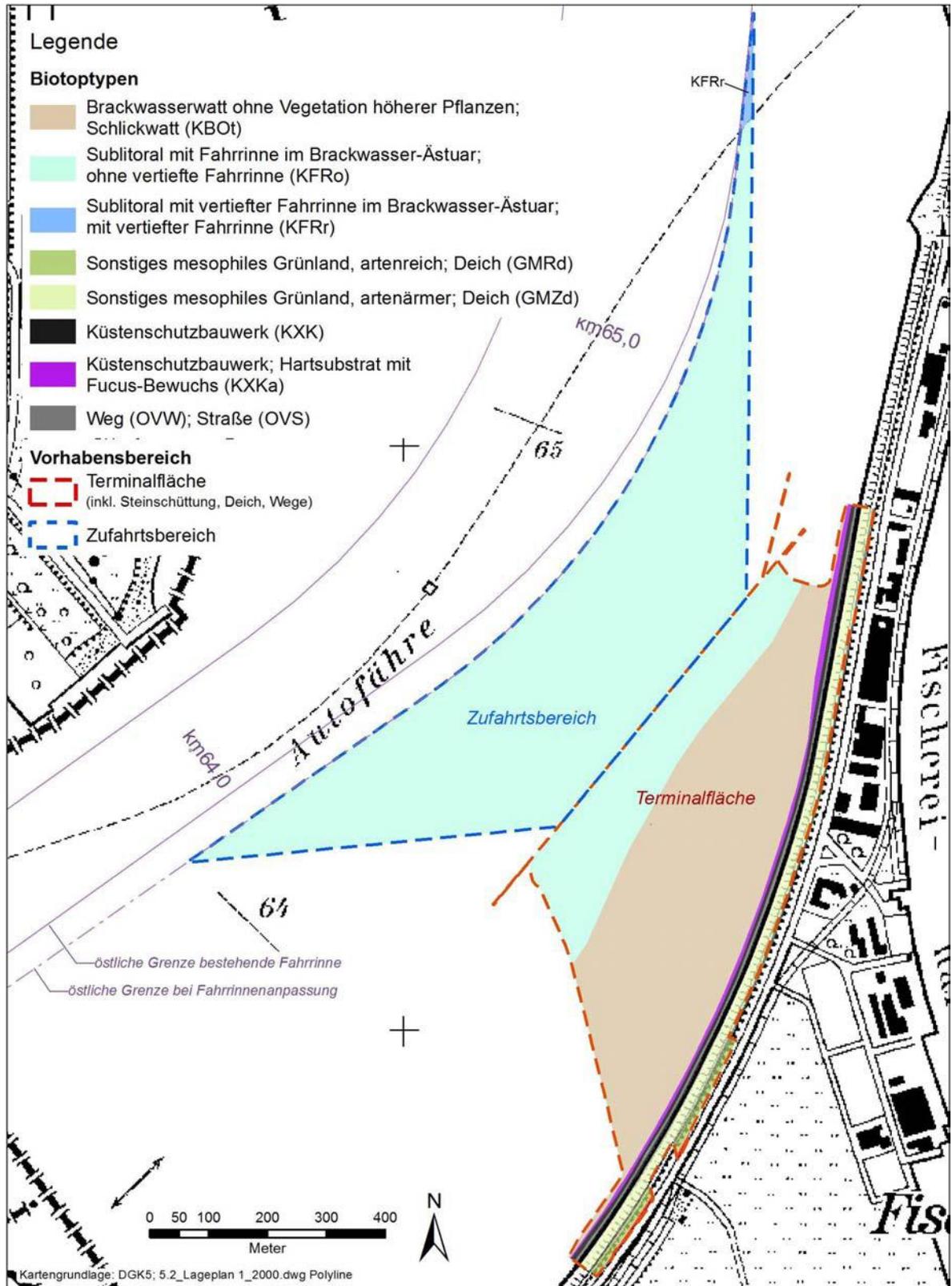


Abb. 34: Vorkommende Biotoptypen im Vorhabensbereich vor dem Eingriff

Tab. 33: Im Vorhabensbereich liegende Biotoptypen (Bewertung nach SBUV 2006, Biotoptypen nach DRACHENFELS 2004)

vor-Eingriffs-Zustand						nach-Eingriffs-Zustand				Differenz FÄ
Code	Biotoptypen	Zusatzmerkmale	Fläche (ha)	Wertstufe	FÄ	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wertstufe	FÄ	
KBOt	Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen	t: Schlickwatt	17,942	5	89,710	Hafen- und Schleusenanlagen - OVH (Terminalfläche)	15,545	0	0	-85,21
						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,344	1	0,344	
						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,901	3	2,703	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung, KXK)	0,221	1	0,221	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung mit <i>Fucus</i> -Bewuchs; KXKa)	0,616	2	1,232	
						Weg (OVW)	0,315	0	0	
KFRo	Sublitoral mit Fahrinne im Brackwasser-Ästuar	o: ohne vertiefte Fahrinne	35,997	4	143,988	Hafen- und Schleusenanlagen - OVH (Terminalfläche)	5,099	0	0	-31,227
						Sublitoral mit Fahrinne im Brackwasser-Ästuar - KFRr (dauerhaft unterhaltene Flächen)	6,503	3	19,509	
						Sublitoral mit Fahrinne im Brackwasser-Ästuar - KFRo (nicht dauerhaft unterhalten)	22,502	4	90,008	

vor-Eingriffs-Zustand						nach-Eingriffs-Zustand				Differenz FÄ
Code	Biotoptypen	Zusatzmerk- male	Fläche (ha)	Wert- stufe	FÄ	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wert- stufe	FÄ	
Forts. KFRo						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,223	1	0,223	
						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,473	3	1,419	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung, KXK)	0,132	1	0,132	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung mit <i>Fucus</i> -Bewuchs; KXKa)	0,735	2	1,470	
						Weg (OVW)	0,325	0	0	
						Hafen- und Schleusen- anlagen - OVH (Dalben)	0,005	0	0	
KFRr	Sublitoral mit Fahr- rinne im Brackwas- ser-Ästuar	r: mit vertiefter Fahrrinne	0,198	3	0,594	Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar, KFRr (Zufahrtsbereich)	0,198	3	0,594	0
KXKa	Küstenschutz- bauwerk	a: Hartsubstrat mit <i>Fucus</i> -Be- wuchs	0,754	2	1,508	Hafen- und Schleusen- anlagen - OVH (Terminalfläche)	0,508	0	0	-1,181
						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,012	1	0,012	
						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,047	3	0,141	

vor-Eingriffs-Zustand						nach-Eingriffs-Zustand				Differenz FÄ
Code	Biotoptypen	Zusatzmerk- male	Fläche (ha)	Wert- stufe	FÄ	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wert- stufe	FÄ	
Forts. KXKa						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung, KXK)	0,174	1	0,174	
						Weg (OVW)	0,013	0	0	
KXK	Küstenschutz- bauwerk		1,813	1	1,813	Hafen- und Schleu- senanlagen - OVH (Terminalfläche)	1,219	0	0	-0,623
						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,027	1	0,027	
						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,364	3	1,092	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung, KXK)	0,069	1	0,069	
						Küstenschutzbauwerk (Steinschüttung mit <i>Fucus</i> -Bewuchs; KXKa)	0,001	2	0,002	
						Weg (OVW)	0,133	0	0	
GMRd	Sonstiges meso- philes Grünland, artenreich	d: Deich	0,495	4	1,98	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,378	3	1,134	-0,846
						Weg (OVW)	0,117	0	0	
GMZd	Sonstiges meso- philes Grünland, artenärmer	d: Deich	2,646	3	7,938	Hafen- und Schleu- senanlagen - OVH (Terminalfläche)	1,169	0	0	-4,639
						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,029	1	0,029	

vor-Eingriffs-Zustand						nach-Eingriffs-Zustand				Differenz FÄ
Code	Biotoptypen	Zusatzmerkmale	Fläche (ha)	Wertstufe	FÄ	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wertstufe	FÄ	
Forts. GMZd						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	1,090	3	3,270	
						Weg (OVW)	0,358	0	0	
OVW	Weg		0,912	0	0	Hafen- und Schleusenanlagen - OVH (Terminalfläche)	0,341	0	0	+0,586
						Artenarmer Scherrasen - GRA (Grünstreifen)	0,007	1	0,007	
						Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,193	3	0,579	
						Weg (OVW)	0,371	0	0	
OVS	Straße		0,081	0	0	Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd)	0,081	3	0,243	+0,243
Gesamt			60,838		+247,531		60,838		124,634	-122,897

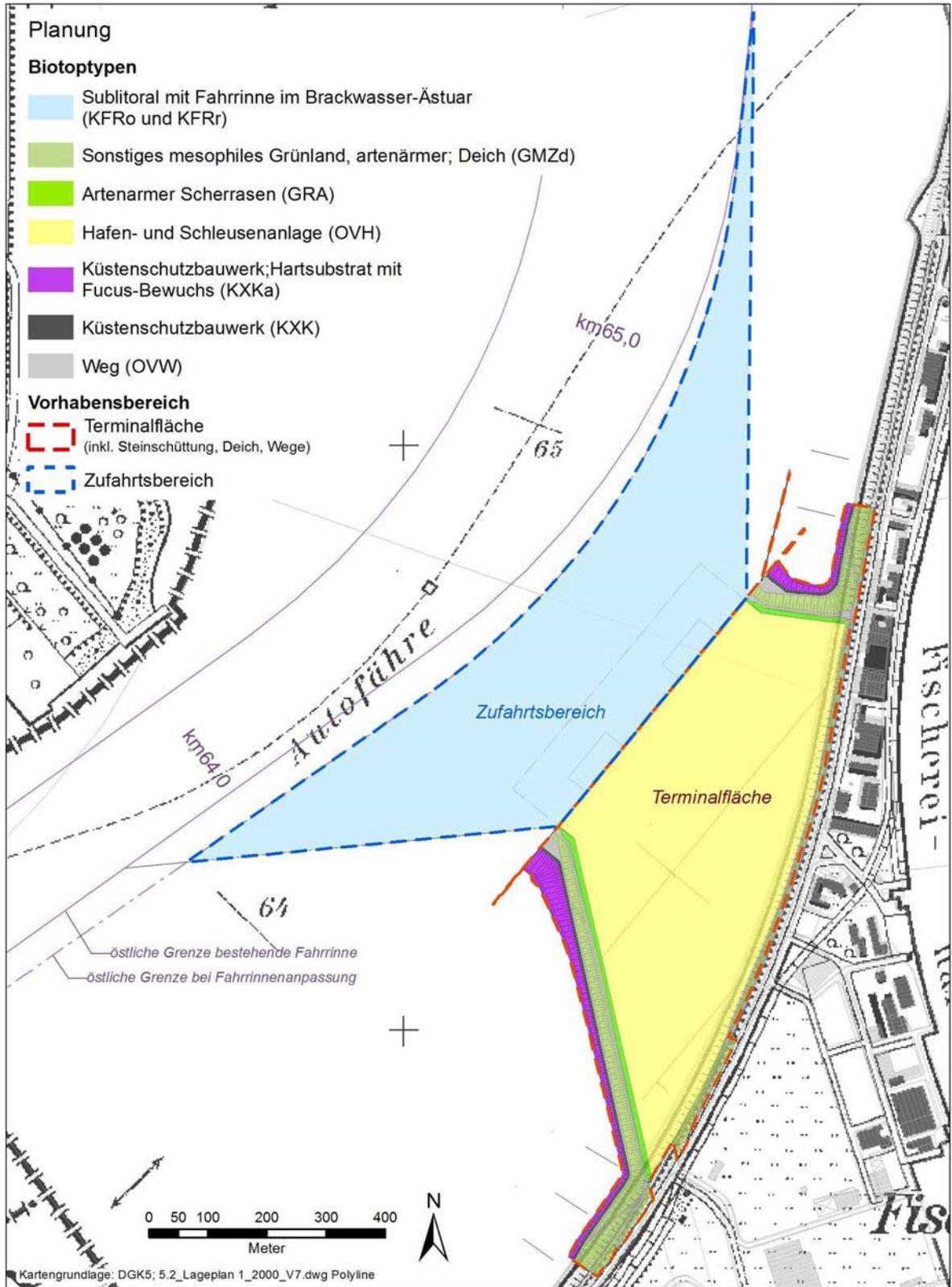


Abb. 35: Biotypenbestand nach Eingriffs-Zustand

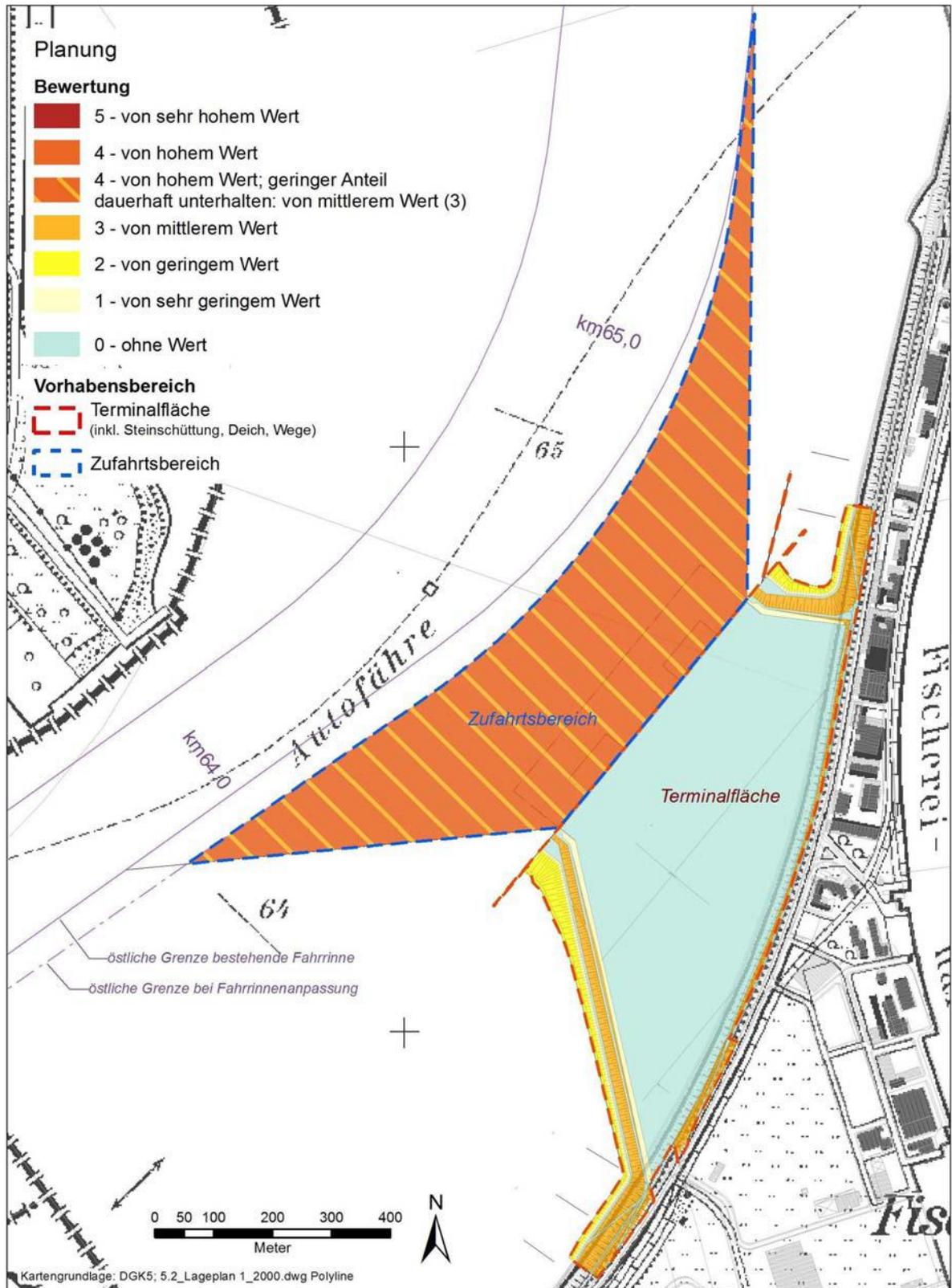


Abb. 36: Bewertung des Biotoptypenbestands nach-Eingriffs-Zustand

Variante ohne WAP

Ohne Fahrrinnenanpassung verbleibt die Fahrrinne in ihrer aktuellen Lage. Für den Anschluss des OTB an die Fahrrinne ist der Zufahrtsbereich in Richtung Westen zu erweitern und vergrößert sich um ca. 6,660 ha. Davon werden ca. 2,645 ha dauerhaft zu unterhalten sein. Aktuell werden diese Flächen als Sublitoral im Brackwasser-Ästuar ohne vertiefte Fahrrinne (KFRo) dargestellt (s. Abb. 37).

Des Weiteren werden zusätzlich auf einer Fläche von ca. 0,1 ha Unterwasserböschungen hergestellt. Die Flächen von damit insgesamt ca. 1,7 ha werden vorübergehend beansprucht. Nach Beendigung der Herstellungsbaggerung kann sich der Biototyp regenerieren.

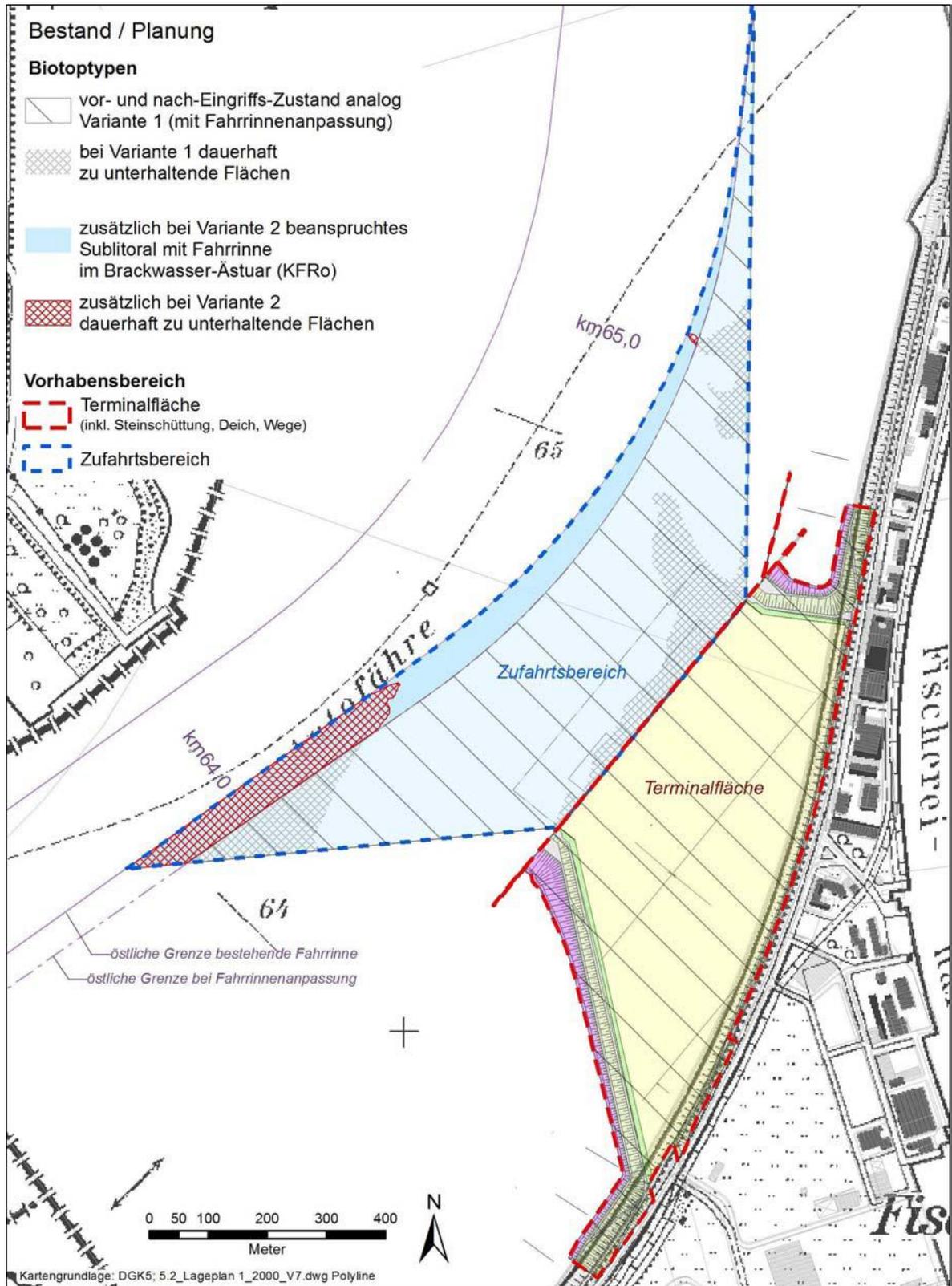


Abb. 37: Erweiterter Flächenbedarf bei Umsetzung der Variante ohne WAP

Bereiche, die zukünftig nicht dauerhaft unterhalten werden, verbleiben als Biotoptyp KFRo mit der Wertstufe 4 (ca. 4,015 ha); Bereiche, die zukünftig dauerhaft unterhalten werden müssen, werden in den Biotoptyp Sublitoral im Brackwasser-Ästuar mit vertiefter Fahrrinne (KFRr) mit der Wertstufe 3 überführt (ca. 2,645 ha). In Tab. 35 sind die Flächen, die durch die Erweiterung der Zufahrt zusätzlich zu bilanzieren sind, zusammengefasst. Alle weiteren Flächen sind analog der Variante mit WAP zu bilanzieren.

Tab. 35: Bilanzierung der für Variante ohne WAP zusätzlich benötigten Fläche.

vor-Eingriffs-Zustand					nach-Eingriffs-Zustand				Differenz FÄ
Code	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wert- stufe	FÄ	Biotoptypen	Fläche (ha)	Wert stufe	FÄ	
KFRo	Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar ohne vertiefte Fahr- rinne	6,660	4	26,64	Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar - KFRr (dauerhaft unterhaltene Flächen)	2,645	3	7,935	-2,645
					Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwas- serästuar - KFRo (nicht dauerhaft unter- halten)	4,015	4	16,06	
gesamt		6,660		26,64		6,660		23,995	-2,645

Zu den für die Variante mit WAP zu kompensierenden 122,897 FÄ (vgl. Tab. 34) kommen durch die Erweiterung des Zufahrtbereichs weitere 2,645 FÄ hinzu.

Insgesamt erstreckt sich somit der Kompensationsbedarf bei Umsetzung der Variante ohne WAP auf **125,542 FÄ**.

9.1.2 Morphologische Veränderungen

Variante mit WAP

Um morphologische Veränderungen durch den Offshore-Terminal einzuschätzen, die zu Veränderungen bei den Biotoptypen führen können, werden u.a. aktuelle Gutachten zu voraussichtlichen Änderungen der Hydrologie und Morphologie im Rahmen des Vorhabens herangezogen (s. NASNER 2011, BAW 2012). Demnach kommt es durch das geplante Vorhaben zu folgenden wesentlichen vorhabenbedingten Wirkungen:

Veränderungen der Strömungsbedingungen und morphologische Reaktion durch die Anlage des Terminals und die Vertiefung des Zufahrts- und Liegewannenbereichs

- Lokaler Anstieg der Strömungsgeschwindigkeit zwischen Terminal und Blexener Ufer und daraus resultierende Erosionen im Bereich der Fahrrinne, des vor dem Terminal liegenden Kolks und der Unterwasserböschung im Bereich Blexen / Nordenham
- Abnahme der Strömung und vermehrte Sedimentation im Abschattungsbereich nördlich (500 m langer Uferabschnitt ab Terminalflanke) und südlich (Terminalflanke bis zum ehemaligen Neuen Lunesiel) des Terminals.

Die quantitativen Veränderungen auf der Ebene der Biotoptypen lassen sich noch nicht abschätzen. Im Sedimentationsbereich rechnet BAW (2012) mit der Entwicklung von Wattflächen (KBO) aus Sublitoralfächen (KFR). In Erosionsbereichen verändert sich der Biotoptyp nicht. Eine Veränderung der Wertstufen resultiert aus dieser möglichen Veränderung nicht.

Variante ohne WAP

Für Umsetzung von Variante ohne WAP sind zusätzliche Baggerungen auf einer Fläche von ca. 2,7 ha erforderlich (s.a. Abb. 37). Der Zufahrtbereich vergrößert sich um ca. 6,66 ha auf eine Gesamtgröße von 30,66 ha.

Die Analyse der BAW (2014) zeigt, dass die bei Variante ohne WAP durch den OTB verursachte Reduzierung der Querschnittsfläche und der Durchflusskapazität der Weser im ungünstigsten Fall um 0,1 – 0,25 % geringer sind als mit Fahrrinnenanpassung (Variante mit WAP). Insgesamt leitet sich daraus ab, dass die Auswirkungen des OTB auf die Strömungsbedingungen und damit auf die Morphodynamik bei der Variante ohne WAP geringer sind als bei der Variante mit WAP.

In BAW (2014) wird daher davon ausgegangen, dass sich die geringfügig reduzierten morphodynamischen Auswirkungen des OTB nicht wesentlich von denen bei Umsetzung der Variante mit WAP unterscheiden. Eine mögliche Veränderung in den Sedimentationsbereichen ist daher auch hier die Entwicklung von Wattflächen (KBO) im Bereich von Sublitoralfächen (KFR). Im Erosionsbereich werden keine Veränderungen der Biotoptypen erwartet. Eine Abschätzung der davon betroffenen Flächengröße ist nicht möglich.

9.1.3 Flora

Variante mit WAP

Durch das Vorhaben ist anlagebedingt der Blasentang auf den Steinschüttungen des Seedeichs betroffen. Nach Abschluss der Bauarbeiten kann sich auf den Steinschüttungen der Flankendeiche jedoch bis zur Hochwasserlinie (MThw) wieder Blasentang ansiedeln. Alle anderen Pflanzen-Arten der Roten Liste siedeln auf deichnahen Flächen oder wachsen außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens, eine Beeinträchtigung findet nicht statt.

Variante ohne WAP

Analog der Variante mit WAP sind Fucus-Bestände im Bereich der Steinschüttungen des Seedeichs durch die Anlage des Terminals betroffen. Nach Abschluss der Bauarbeiten kann sich auf den neu geschaffenen Steinschüttungen der Flankendeiche bis zur Hochwasserlinie (MThw) wieder Bla-

sentang ansiedeln. Alle anderen Pflanzen-Arten der Roten Liste siedeln auf deichnahen Flächen oder wachsen außerhalb des Wirkraumes des Vorhabens, eine Beeinträchtigung findet nicht statt.

Ohne Fahrrinnenanpassungen wirkt sich der OTB (unwesentlich) geringer auf die Strömungsbedingungen und die Morphodynamik aus als bei der Variante mit WAP. Auswirkungen auf die Entwicklung des Blasentangs sind damit nicht verbunden.

9.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Laut §13ff Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind erhebliche und nachhaltige Eingriffe in den Naturhaushalt vom Verursacher zu vermeiden. Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind auszugleichen und ggf. zu ersetzen. Nach vorliegender Handlungsanleitung (SBUV 2006) zur Anwendung der Eingriffsregelung wird die Beeinträchtigung als erheblich bewertet, wenn

- der Wert eines Biototyps um mindestens eine Wertstufe abnimmt (und sich der Biototyp nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann),
- eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung negativ verändert wird (und sich nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann).

Auf Grundlage der oben aufgeführten Kriterien werden durch das geplante Vorhaben folgende Biototypen durch die in Tab. 33 genannten Auswirkungen erheblich beeinträchtigt (s.a. Abb. 34, Abb. 35; zum Flächenumfang s. Tab. 34):

- Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen, Schlickwatt (KBOt) - Flächenversiegelung, Überführung in weniger wertvolle Biototypen.
- Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar, ohne vertiefte Fahrrinne (KFRo) - Flächenversiegelung, Überführung in weniger wertvolle Biototypen.
- Küstenschutzbauwerk, Hartsubstrat mit *Fucus*-Bewuchs (KXKa) - Flächenversiegelung, Überführung in weniger wertvollen Biototyp.
- Sonstiges mesophiles Grünland, artenreich (GMRd) – Überführung in weniger wertvollen Biototyp, Flächenversiegelung.
- Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer (GMZd) - Flächenversiegelung und Überführung in weniger wertvolle Biototypen.

Im Bereich des geplanten Terminals wird durch die Überbauung der Steinschüttungen der darauf siedelnde Blasentang stellenweise erheblich beeinträchtigt (s.a. Tab. 34).

Alle weiteren Biototypen außerhalb des geplanten Terminalbereichs sowie die im Untersuchungsraum vorkommende Flora werden durch die in Tab. 33 genannten bau-, betriebs- und anlagenbedingten Auswirkungen nicht erheblich beeinträchtigt. Sie liegen entweder nicht im unmittelbaren Wirkraum des Vorhabens, die vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen sind zu gering um

eine erhebliche Beeinträchtigung zu bewirken oder die Auswirkung ist vorübergehend. Im Bereich der Wattflächen und des Sublitorals wird von einer Regenerationszeit (Wiederbesiedlung mit der typischen Zönose) von nicht mehr als 2-3 Jahren gerechnet. Laut NASNER (2011) kommt es zwar durch den Bau des geplanten Terminals zu Veränderungen der morphologischen Prozesse im Bereich des Blexer Bogens. Der Bau des Terminals beeinflusst jedoch nicht nennenswert die derzeitigen morphologischen Geschehnisse in diesem Bereich.

Variante ohne WAP

Bei Umsetzung des **Vorhabens ohne Fahrrinnenanpassung** sind grundsätzlich dieselben Auswirkungen zu erwarten. Im Gegensatz zur Variante mit WAP ergibt sich ein um ca. 6,660 ha größerer Gesamt-Flächenbedarf, von dem ca. 2,645 ha erheblich beeinträchtigt werden.

9.2.1 Fazit

Variante mit WAP

Durch den geplanten Bau des Offshore-Terminals werden Biotoptypen auf einer Fläche von ca. 35,5 ha erheblich beeinträchtigt (Verschlechterung um mindestens eine Wertstufe). Auf ca. 0,7 ha werden Biotoptypen aufgewertet (Verbesserung um mindestens eine Wertstufe). Bei einer unveränderten Wertstufe verbleiben ca. 24,7 ha.

Durch das Vorhaben entsteht aus der Differenz von Ausgangszustand (247,519 Flächenäquivalente) zum Zustand bei Betrieb des OTB (124,634 Flächenäquivalente) ein **Kompensationsbedarf von 122,897 Flächenäquivalenten**.

Auf einer Fläche von insgesamt 17,9 ha werden nach § 30 BNatSchG **besonders geschützte Biotoptypen** überbaut oder in weniger wertvolle Biotoptypen überführt.

Variante ohne WAP

Kommt es nicht zu der mit der Weseranpassung verbundenen Fahrrinnenverschwenkung, erfolgt eine Vergrößerung des Zufahrtsbereichs um ca. 6,660 ha. Davon werden aufgrund der dauerhaft notwendigen Unterhaltung ca. 2,645 ha erheblich beeinträchtigt (Verschlechterung um mindestens eine Wertstufe); auf ca. 4,015 ha bleibt die Wertstufe unverändert.

Insgesamt führt das Vorhaben somit zu erheblichen Beeinträchtigungen auf ca. 38,1 ha (Verschlechterung um mindestens eine Wertstufe). Auf ca. 0,7 ha werden Biotoptypen aufgewertet (Verbesserung um mindestens eine Wertstufe). Bei einer unveränderten Wertstufe verbleiben ca. 28,7 ha.

Durch das Vorhaben entsteht aus der Differenz von Ausgangszustand (274,171 Flächenäquivalente) zum Zustand bei Betrieb des OTB (148,629 Flächenäquivalente) ein **Kompensationsbedarf von 125,542 Flächenäquivalenten**.

Auf einer Fläche von insgesamt 17,9 ha werden nach § 30 BNatSchG **besonders geschützte Biotoptypen** überbaut oder in weniger wertvolle Biotoptypen überführt.

10. Schutzgut Fauna

10.1 Brutvögel

10.1.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Brutvögel im Einzugsbereich des Offshore-Terminals können grundsätzlich durch bau- und betriebsbedingte Störungen, ausgelöst durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Störwirkungen bewegter Objekte, beeinträchtigt werden. Im Betrachtungsraum sind daher die Brutvögel der Vorlandflächen potenziell betroffen. Geeignete Bruthabitate stehen im Bereich des ehemaligen Lunesiels und südwestlich davon, auf dem ehemaligen Spülfeld und der Einswarder Plate, zur Verfügung (s. Abb. 38), nördlich des ehemaligen Lunesiels reicht das Deckwerk des Deichfußes direkt bis an die Wattflächen, so dass hier keine Brutmöglichkeiten gegeben sind. Anla-gebedingt können Brutvögel mit Ausnahme der Beleuchtungseinrichtungen nicht beeinträchtigt werden, da durch das Projekt ausschließlich Watt- und Wasserflächen überbaut werden, die als Bruthabitat ungeeignet sind.

Mögliche Auswirkungen in Folge der Errichtung der dem Vorhabensbereich unmittelbar benachbarten Baustelleneinrichtungsfläche werden im Rahmen der Bauleitplanung betrachtet.

Das dem Offshore-Terminal nächstgelegene Brutrevier (hier ein Teichrohrsänger) im Betrachtungsraum liegt im Bereich der ehemaligen Lunemündung und südwestlich davon im Schilfröhricht und ist über 700 m von der südwestlichen Terminalbegrenzung entfernt (s. Abb. 38). Das den Ersatzreedeliegeplätzen nächstgelegene Vogelbrutgebiet im Betrachtungsraum liegt im Bereich der Einswarder Plate im Schilfröhricht und ist ebenfalls über 700 m von den Liegeplätzen entfernt (s. Abb. 39). Die Brutgebiete im Außendeich der Luneplate werden vor allem von Singvögeln der Gilde der Röhrichtbrüter besiedelt, die eine vergleichsweise geringe Empfindlichkeit gegenüber Schall- und Lichtimmissionen sowie Störungen durch optische Wirkungen haben (z.B. Effektdistanz für Blaukehlchen und Teichrohrsänger: 200 m, s. GARNIEL & MIERWALD 2010). Bei GARNIEL & MIERWALD (2010) wird für einige Vogelarten ein Störungsschwellwert von 58 dB(A) tagsüber angegeben. Dieser Wert wird in der Prognose über Geräuschimmissionen im Rahmen der OTB-Planung (TED 2012a, b, c) nur am östlichen Zipfel der außendeichseitigen Brutgebiete (im Bereich Ehemaliges Lunesiel) bei Bau und Betrieb des OTB erreicht. Für die hier heimischen Röhrichtbrüterarten (im Wesentlichen Singvögel) ist der genannte Schwellenwert jedoch nicht relevant; sie gelten als lärmunempfindliche Arten, so dass von den prognostizierten Schallimmissionen voraussichtlich keine Auswirkungen auf die im betrachteten Bereich brütenden Vögel ausgehen.

Mögliche Auswirkungen auf Brutvögel binnendeichs im nördlichen Bereich des Regionalflughafens werden im Rahmen der Bauleitplanung, hier Änderung des Flächennutzungsplanes 10B und B-Plan Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“, berücksichtigt (vgl. Kap. 2.2).

Im Bereich der Einswarder Plate im Wirkraum der Ersatzreedeliegeplätze brüten zusätzlich zu den dort brütenden gering empfindlichen Singvögeln unter den Röhrichtbrütern auch Rohrweihe und Wasserralle (KÜFOG 2010a, s. Abb. 39: Row und Wr). Die Rohrweihe gehört ebenfalls zu den wenig lärmempfindlichen Vogelarten (GARNIEL & MIERWALD 2010). Bei der Wasserralle kann es hingegen potenziell zu baubedingten Auswirkungen durch Schallimmissionen kommen. Aufgrund der relativ kurzen Bauzeit für die Rammung sind diese Auswirkungen jedoch vorübergehend und nicht nachhaltig. Eine dauerhafte Beeinträchtigung des Brutgebietes der Wasserralle wird voraussichtlich nicht erfolgen.

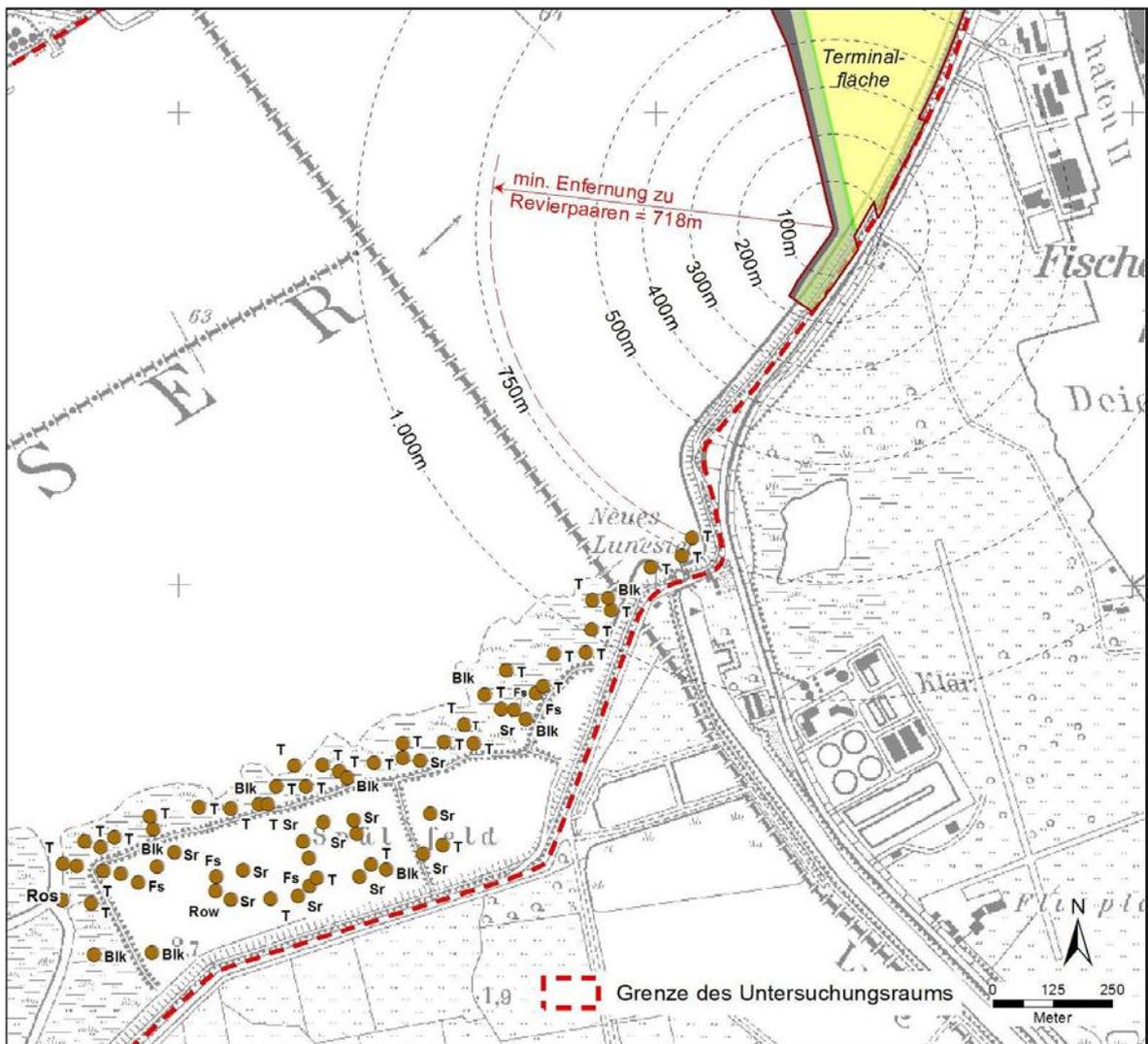


Abb. 38: Abstand der nächstgelegenen Brutreviere von der südwestlichen Terminalbegrenzung.

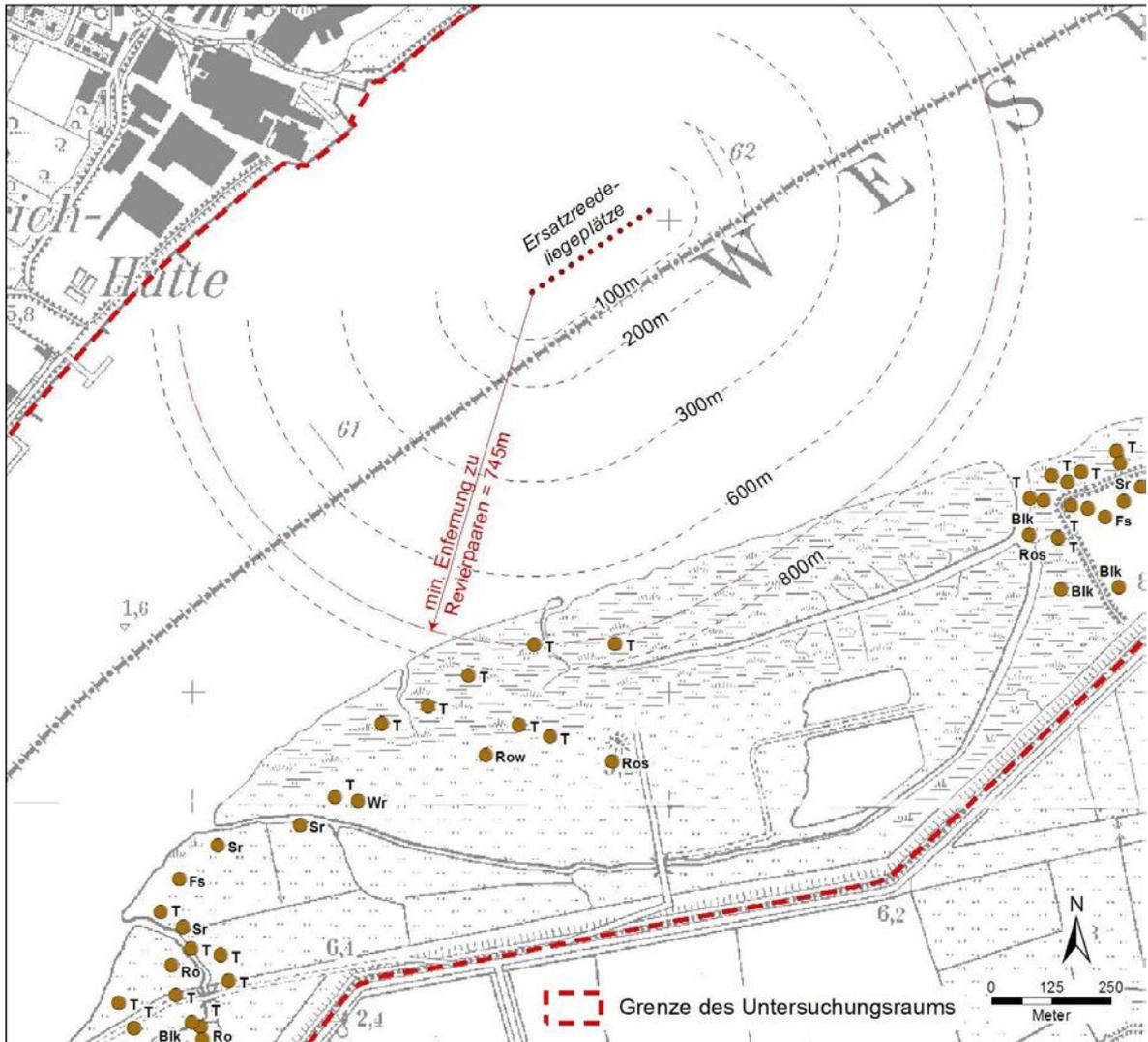


Abb. 39: Abstand des Vogelbrutgebietes für Röhrichtbrüter auf der Einswarder Plate von den Ersatzreedeliegeplätzen.

In Tab. 36 sind die möglichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren sowie deren potenzielle Auswirkungen für die Variante mit WAP auf die Brutvögel im Vorland in der Übersicht dargestellt.

Tab. 36: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Brutvögel.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
baubedingt		
Baustelleneinrichtung, Baustraßen	Temporäre Flächeninanspruchnahme	Baueinrichtung und Baustraßen liegen außerhalb der Brutgebiete.
Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten Rammarbeiten Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.
Baggerung auf Solltiefe und Sohlertüchtigung	Lichtimmissionen, Schallimmissionen (luftgetragen) der Bagger und des Wasserinjektionsgerätes Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.
Errichtung der Ersatzreedeliegeplätze: Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten Rammarbeiten Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Auf die einzige lärmempfindliche Brutvogelart, die Wasserralle, wird es aufgrund der begrenzten Dauer der Bauarbeiten keine nachhaltigen Auswirkungen geben. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
		hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.
anlagebedingt		
Beleuchtung des Terminals Beleuchtung der Dalbenreihen von Zusatzliegeplatz und Ersatzreedeliegeplätzen	Lichtimmissionen	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Lichtimmissionen. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.
betriebsbedingt		
Arbeitsbeleuchtung des Terminals Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Transport- und Verladebetriebes. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.
Betrieb Ersatzreedeliegeplätze	Lichtimmissionen Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Schiffsverkehrs und der BEwegungen der Festmacher auf dem Laufsteg. Aufgrund der o.g. großen Entfernung der nächstgelegenen Brutreviere und der relativ geringen Empfindlichkeit der vorherrschenden Röhrichtbrüter im Außendeich haben die Wirkfaktoren voraussichtlich keine Auswirkungen auf die vorkommenden Brutvögel. Binnendeichs sind die Brutgebiete der hier vorherrschenden Wiesenbrüter noch weiter entfernt, so dass auch hier keine Auswirkungen zu erwarten sind.

Variante ohne WAP

Die möglichen Wirkfaktoren und Auswirkungen sind identisch mit denen der Variante mit WAP.

10.1.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Aufgrund der großen Entfernung des Vorhabens von den nächstgelegenen Brutrevieren und der geringen Empfindlichkeit der vorkommenden Brutvögel treten weder bau-, noch anlage- oder betriebsbedingt Auswirkungen auf die im Betrachtungsraum vorkommenden Brutvögel ein.

Aus o.g. Gründen tritt **keine erhebliche** Beeinträchtigung durch Bau, Anlage oder Betrieb des Terminals auf Brutvögel ein.

Variante ohne WAP

Bei Umsetzung des **Vorhabens ohne Fahrrinnenanpassung** sind ebenfalls **keine erheblichen Beeinträchtigungen** zu erwarten.

10.2 Gastvögel

10.2.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Gastvögel sind in erster Linie durch die Anlage des Terminals aufgrund des Flächenverlustes von Nahrungsflächen betroffen. In unmittelbarer Terminalnähe kann es darüber hinaus bau- und betriebsbedingt durch Licht- und Schallimmissionen sowie durch optische Störwirkungen zu Beeinträchtigungen kommen, die die Nutzung dieses Teils der Wattflächen als Nahrungsraum einschränken. Aufgrund der Funktion der Weser als vielbefahrener Seeschiffahrtsweg und das vollständig durch Kajen und Industrieanlagen verbaute linke Weserufer ist die Vorbelastung durch Licht- und Schallimmissionen sowie optische Effekte im Betrachtungsraum groß. Die hier vorkommenden z.T. durchaus störungsempfindlichen Gastvogelarten haben sich im Laufe der Zeit an die routinemäßigen Belastungen gewöhnt und zeigen dementsprechend eine geringere Empfindlichkeit, verbunden mit geringeren Meidungsdistanzen gegenüber den Störquellen, als in einer ruhigen nicht vorbelasteten Umgebung. Auf der anderen Seite kann die absolute Toleranzgrenze der Gastvögel auf bereits stark vorbelasteten Flächen durch ein weiteres Vorhaben überschritten werden und so zu einer Aufgabe des Gastvogellebensraumes von besonders störungsempfindlichen Arten führen.

Für eine Einschätzung der Betroffenheit der im Weserwatt mausernden Säbelschnäbler und anderer Gastvogelarten durch Störungen in Folge des Baus und Betriebes eines Offshore-WEA-

Terminals ist die Kenntnis von Meidungsdistanzen von besonderer Bedeutung. In der Literatur finden sich speziell zum Thema Meidungsdistanzen des Säbelschnäblers als Gastvogel gegenüber Hafen- oder Industrieanlagen keine Angaben. Bei GARNIEL & MIERWALD (2010) werden für einige Arten der Rastvögel und Wintergäste artspezifisch Störradien von 200 m (Graugans, Goldregenpfeifer) bis 500 m (Weißwangengans) angegeben, die auf Reaktionen auf optische Störreize zurückzuführen sind. Generell gilt der Säbelschnäbler als relativ unempfindlich gegenüber Siedlungen und Industrieanlagen, da er gerade in seinen Überwinterungsgebieten in Westafrika und Westeuropa Flussmündungen in unmittelbarer Stadt- und Hafennähe oder auch eutrophierte nahrungsreiche Flachwasserbereiche, wie Vorfluter von Kläranlagen oder Abwasserteiche, nutzt. Zu Hafenanlagen in den Überwinterungsgebieten werden nach HÖTKER (mündl. Mitteilung) zwischen 100 und 200 m Abstand gehalten. Eine gut vergleichbare Situation in unmittelbarer Nähe des Weserwatts ist das Rastgeschehen auf der damaligen CT III-Kompensationsfläche von Weddewarden, das sehr gut untersucht ist (KÜFOG 2003). Der routinemäßige Verkehr an der Stromkaje des CT III und auf den neu erstellten Containerstellflächen führte nicht zu einer Verringerung der Rastzahlen der Gastvögel vor Weddewarden. Die Entfernung des CT III zu den südlichen Teilflächen des Weddewarder Außentiefs betrug etwa 200 m. Auch die Arbeitsplattformen, die zur Überprüfung der Beschaffenheit des Baugrundes bis in den Sommer 2001 hinein vor den Bühnenfeldern des Weddewardener Außendeichs lagen, führten nicht zu einer Abnahme der Gastvogelzahlen (KÜFOG 2003). Von den Gastvögeln wurden zu den Plattformen Maximaldistanzen von etwa 100 m eingehalten.

Die Baumaßnahme mit der potenziell größten Auswirkung auf die Gastvogelzahlen vor Weddewarden, nämlich die wasserseitige Rammung der Spundwand für CT IIIa dauerte von Ende September 2001 bis Mitte März 2002. Die Spundwand reichte unmittelbar bis zu den Wattflächen des Weddewarder Tiefs und war vom 1. Bühnenfeld im Weddewarder Außendeich 100 bis 200 m entfernt. Das Rammen führte nicht zu einer Verringerung der Enten- und Watvogelzahlen auf diesen beiden vorgenannten Flächen (KÜFOG 2003). Das Artenspektrum der Gastvögel vor Weddewarden war dem des Weserwatts am Neuen Lunesiel recht ähnlich. Auch vor Weddewarden kamen Säbelschnäbler, allerdings in wesentlich geringeren Zahlen vor.

Aus o.g. Angaben resultierend werden durch Bau und Betrieb des Terminals Störungen prognostiziert, deren Auswirkungen auf Gastvögel nicht über einen Radius von 200 m (s.a. Abb. 40) hinausgehen werden.

Eine vorübergehende Ausdehnung der Auswirkungen über den 200 m-Raum hinaus kann in der Phase der Rammung der Spundwände zu Beginn des Terminalbaus aus Vorsorgegründen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Es wird dadurch aber nicht zu dauerhaften Verlusten von Nahrungsflächen außerhalb des 200 m-Raumes kommen. Die Ersatzreedeliegeplätze sind mehr als 200 m von den Wattflächen entfernt, sodass auch hier keine dauerhaften Auswirkungen zu erwarten sind.

Neben dem Verlust von Nahrungsflächen durch die Anlage des Terminals sowie durch bau- und betriebsbedingte Störungen können Nahrungsflächen auch durch die anlagebedingten Veränderungen der Morphodynamik beeinträchtigt werden. Nach Angaben der BAW (2012) treten zwischen der ehemaligen Lunemündung und der südlichen Flanke des Terminals sowie in einem Bereich von 500 m im Anschluss an die nördliche Flanke Auflandungen ein. Diese Veränderungen können im nördlichen Bereich auch die Neubildung von Wattflächen zur Folge haben. Ein möglicher Verlust von Wattflächen in Folge von Erosion wird nicht prognostiziert. Zu einer Veränderung der Korngrö-

ßen wird es laut BAW (mündl. Mitteilung 2012) nicht kommen, da sich die hydraulischen Belastungen im Bereich der Wattflächen nicht wesentlich verändern werden. Die Schlickwattflächen im Bereich der Wesermündung bleiben also in ihrem Umfang und ihrer Qualität erhalten bzw. dehnen sich möglicherweise noch geringfügig aus. Die Nahrungssituation für den Säbelschnäbler und andere Gastvogelarten auf den nach Umsetzung des Vorhabens vorhandenen Wattflächen bleibt daher grundsätzlich erhalten.

Die Vorbelastung der Weser aufgrund der Verbauung durch Industrie- und Hafenanlagen mit Licht- und Schallimmissionen sowie aufgrund des Schiffsverkehrs hat bisher noch nicht zu einer bemerkbaren Einschränkung ihrer Funktion als Leitlinie für Zugvögel geführt. Auch die Luneplate wird trotz der bereits bestehenden Lichtemissionen durch den Flughafenbetrieb und die Industriebetriebe des Fischereihafens in breiter Front von Wasser- und Watvogelarten angefliegen, die die Luneplate als Gastvogellebensraum nutzen. Daher wird auch für das geplante Vorhaben des Offshore-Terminals nicht von einer derartigen Beeinträchtigung für Zugvögel ausgegangen, zumal das Projekt nicht die ohnehin schon vorhandenen Vorbelastungen (z.B. Containerterminal, Kronos Titan, Stadtzentrum Bremerhaven etc.) übertrifft. Aus Untersuchungen an Windparks ist bekannt, dass Gänse-, Enten- und Watvogelarten in der Regel hoch aufragenden Hindernissen erfolgreich ausweichen (HÖTKER et al. 2006). Jedoch kann ein Restrisiko von Kollisionen von Zugvögeln an hoch aufragenden Strukturen wie Kränen bei ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen bzw. Sichtbedingungen nicht vollständig ausgeschlossen werden, wenn es auch unvergleichlich geringer ist. Die Kollisionsgefahr an gut erkennbaren, stillstehenden Strukturen ist erheblich geringer als an rotierenden Blättern einer Windkraftanlage.

In Tab. 37 sind die möglichen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren sowie deren potenzielle Auswirkungen für die Variante mit WAP auf die Gastvögel im Weserwatt in der Übersicht dargestellt.

Tab. 37: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Gastvögel.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
baubedingt		
Baustelleneinrichtung, Baustraßen	Temporäre Flächeninanspruchnahme	Baustelleneinrichtung und Baustraßen liegen außerhalb der Gastvogellebensräume.
Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten Rammarbeiten Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte Schallimmissionen (luftgetragen)	<p>Potenzielle Störwirkungen auf Gastvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens.</p> <p>Aufgrund der oben beschriebenen Vorbelastungen und der geringen Empfindlichkeit der Gastvögel werden die Auswirkungen auf eine Distanz von 200 m um den Terminal auf nahrungssuchende Gastvögel beschränkt bleiben. In diesem 200 m-Raum kann es zu einer partiellen Beeinträchtigung der Funktion der Wattflächen als Nahrungsgebiet kommen (Details s. unten). Eine vorübergehende Ausdehnung der Auswirkungen über den 200 m-Raum hinaus kann in der Phase der Rammung der Spundwände zu Beginn des Terminalbaus nicht ausgeschlossen werden.</p> <p>Für ruhende Gastvogelarten auf dem gegenüber liegenden Hochwasserrastplatz im Blexer Außengroden wird vorsorglich eine Wirkdistanz von 500 m angenommen. Da der Hochwasserrastplatz über 800 m entfernt liegt, treten hier voraussichtlich keine Auswirkungen ein.</p>
Baggerung auf Solltiefe und Sohlertüchtigung	Schall- (luftgetragen) und Lichtimmissionen der Bagger und des Wasserinjektionsgerätes Optische Effekte	<p>Potenzielle Störwirkungen auf Gastvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens.</p> <p>Aufgrund der oben beschriebenen Vorbelastungen und geringen Empfindlichkeit der Gastvögel werden die Auswirkungen auf eine Distanz von 200 m um den Terminal auf nahrungssuchende Gastvögel beschränkt bleiben. In diesem 200 m-Raum kann es zu einer partiellen Beeinträchtigung der Funktion der Wattflächen als Nahrungsgebiet kommen (Details s. unten).</p> <p>Für ruhende Gastvogelarten auf dem gegenüber liegenden Hochwasserrastplatz im Blexer Außengroden wird vorsorglich eine Wirkdistanz von 500 m angenommen. Da der Hochwasserrastplatz über 800 m entfernt liegt, treten hier voraussichtlich keine Auswirkungen ein.</p>

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
Errichtung der Ersatzreedeliegeplätze: Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten Rammarbeiten Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte	Potenzielle Störwirkungen auf Gastvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Baustellengeschehens. Aufgrund der oben beschriebenen Vorbelastungen und geringen Empfindlichkeit der Gastvögel werden die Auswirkungen auf eine Distanz von 200 m um den Terminal auf nahrungssuchende Gastvögel beschränkt bleiben. Eine vorübergehende Ausdehnung der Auswirkungen über den 200 m-Raum hinaus kann in der Phase der Rammung der Dalben nicht ausgeschlossen werden.
anlagebedingt		
Terminal, Zufahrts- und Liegebereich, Ersatzreedeliegeplätze	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Verlust von durch Gastvögel als Nahrungs- und Rasthabitat genutzten Watt- und Wasserflächen. Der Verlust von 17,9 ha der Wattflächen als Nahrungsraum ist aufgrund der Begrenztheit der Wattflächen schwerwiegender als der Verlust der Wasserflächen als Nahrungsraum (Details s. unten). Überdies werden die fahrwassernahen Wasserflächen nur wenig von Gastvögeln als Rasthabitat genutzt.
Terminal, Zufahrts- und Liegebereich	Änderung der Gewässermorphologie	Nördlich und südlich des Terminals kann es kleinräumig zur Neubildung von Wattflächen kommen, die Korngrößensituation bleibt unverändert. Die Nahrungssituation bleibt auf den vorhandenen Wattflächen für den Säbelschnäbler und andere Gastvogelarten erhalten. Ein Verlust von Wattflächen durch die Veränderung der Morphodynamik wird nicht prognostiziert.
Beleuchtung des Terminals Beleuchtung der Dalbenreihen von Zusatzliegeplatz und Ersatzreedeliegeplätzen	Lichtimmissionen	Potenzielle Störwirkungen auf Brutvögel durch Lichtimmissionen. Aufgrund der oben beschriebenen Vorbelastungen und geringen Empfindlichkeit der Gastvögel werden die Auswirkungen auf eine Distanz von 200 m um den Terminal und die Liegeplätze auf nahrungssuchende Gastvögel beschränkt bleiben. In diesem 200 m-Raum kann es zu einer partiellen Beeinträchtigung der Funktion als Nahrungsgebiet kommen (Details s. unten).
betriebsbedingt		
Terminal	Hafeninfrastruktur / Optische Effekte	Gastvögel meiden in der Regel senkrechte Strukturen, die den Horizont versperren. Die Meidedistanz liegt im Bereich des Weserwatts bei Bremerhaven maximal zwischen 100 und 200 m. Zugvögel können im Bereich ihrer Zugrouten durch hoch aufragende Strukturen in ihrer

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
		Orientierung gestört werden. Aufgrund der trotz der Vorbelastung durch bereits bestehende Gebäude funktionierenden Leitlinie der Weser und Küste für Zugvögel wird nicht von erheblichen und nachhaltigen Auswirkungen des Terminals auf den Vogelzug über Bremerhaven und den Anflug auf die Luneplate ausgegangen. Kollisionen werden in der Regel von Gänsen-, Enten- und Watvogelarten vermieden.
Arbeitsbeleuchtung des Terminals Einsatz des Maschinen-, Geräteparks	Lichtimmissionen Schallimmissionen (luftgetragen) Optische Effekte	<p>Potenzielle Störwirkungen auf Gastvögel durch Schall- und Lichtimmissionen sowie durch optische Wirkungen des Transport- und Verladebetriebes.</p> <p>Aufgrund der oben beschriebenen Vorbelastungen und geringen Empfindlichkeit der Gastvögel werden die Auswirkungen auf eine Distanz von 200 m um den Terminal auf nahrungssuchende Gastvögel beschränkt bleiben. In diesem 200 m-Raum kann es zu einer partiellen Beeinträchtigung der Funktion der Wattflächen als Nahrungsgebiet kommen (Details s. unten).</p> <p>Für ruhende Gastvogelarten auf dem gegenüber liegenden Hochwasserrastplatz im Blexer Außengroden wird vorsorglich eine Wirkdistanz von 500 m angenommen. Da der Hochwasserrastplatz über 800 m entfernt liegt, treten hier voraussichtlich keine Auswirkungen ein.</p> <p>Zugvögel können im Bereich ihrer Zugrouten durch Beleuchtung an hoch aufragenden Strukturen in ihrer Orientierung gestört werden. Aufgrund der trotz der Vorbelastung durch bereits bestehende beleuchtete Gebäude funktionierenden Leitlinie der Weser und Küste für Zugvögel wird nicht von erheblichen und nachhaltigen Auswirkungen des Terminals auf den Vogelzug über Bremerhaven und den Anflug auf die Luneplate ausgegangen. Kollisionen werden in der Regel von Gänsen-, Enten- und Watvogelarten vermieden.</p>
Betrieb Ersatzreedeliegeplätze	Lichtimmissionen Optische Effekte	Die Wirkfaktoren werden aufgrund der bestehenden Vorbelastungen durch Schiffsverkehr voraussichtlich ohne merkliche Auswirkungen auf Gastvögel bleiben.

Variante ohne WAP

Die möglichen Wirkfaktoren und Auswirkungen sind identisch mit denen der Variante mit WAP.

10.2.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Durch die in Abb. 40 dargestellte Überbauung der Wattflächen durch die Terminalfläche werden etwa 17,9 ha Wattflächen in Anspruch genommen, die für die Gastvögel, hier insbesondere den Säbelschnäbler, Nahrungshabitatfunktion haben. Darüber hinaus werden die in Abb. 40 dargestellten 200 m-Abstandsflächen beiderseits des Terminals durch bau- und betriebsbedingte Schall- und Lichtimmissionen sowie optische Störwirkungen in ihrer Funktion als Nahrungshabitat eingeschränkt. Die Größe der beeinträchtigten Flächen beträgt nördlich des Terminals 0,8 ha und südlich des Terminals 7,9 ha, also insgesamt 8,7 ha. Aus Vorsorgegründen wird hier ein Totalverlust der Funktion als Nahrungshabitat angenommen. Damit ergibt sich aus der Summe der durch Überbauung und Störung verursachten Flächenverluste ein Gesamtverlust von 26,6 ha an Nahrungsflächen. Die von KÜFOG (2010c) als Hauptnahrungsflächen des Säbelschnäblers identifizierten Wattbereiche haben eine Gesamtfläche von 171,1 ha. Damit geht ein Anteil von 15,5% der Nahrungsflächen verloren. Die für den Säbelschnäbler verlorenen Nahrungsflächen entsprechen etwa einem Nutzungsanteil von 10% für die gesamte Mauserpopulation des Säbelschnäblers von etwa 2.000 Tieren, d.h. im Durchschnitt nutzt jeder Säbelschnäbler die verloren gehenden Flächen mit einem Anteil von 10% der Zeit, die er im Weserwatt bei Niedrigwasser nahrungssuchend verbringt. Alle Säbelschnäbler durchstreifen während einer Niedrigwasserphase das Weserwatt auf ganzer Länge, um genug Zeit für die Nahrungsaufnahme zu haben. Diese ist aufgrund der geringen Größe der Nahrungstiere (Schlickkrebse der Gattung *Corophium* und Oligochaeten - in der Regel winzige zur sogenannten Meiofauna zählende Würmer aus der Gruppe der Wenigborster - Oligochaeta) sehr aufwändig. Daher kann der Verlust der Wattflächen nicht durch Ausweichen auf die ohnehin schon genutzten Flächen ausgeglichen werden (s. hierzu KÜFOG 2010c). **Damit wird dieser Verlust von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung als eine erhebliche Beeinträchtigung eingestuft.** Dieser Verlust ist auch von Relevanz für den Besonderen Artenschutz nach §§ 44, 45 BNatSchG und für die Kohärenz des Netzes Natura 2000 nach § 34 BNatSchG, hier für das EU-Vogelschutzgebiet Luneplate (vgl. Unterlagen 8 und 9).

Baubedingt sind in der Anfangsphase während der besonders störungsintensiven Rammungen vorübergehende Auswirkungen nicht vollständig auszuschließen, die über die o.g. erheblich beeinträchtigte Gesamtfläche von 26,6 ha hinausgehen. Da es sich hier um temporäre Beeinträchtigungen handelt, die weniger als 5 Jahre andauern, werden sie nach der Handlungsanleitung (SBUV 2006) nicht kompensationspflichtig.

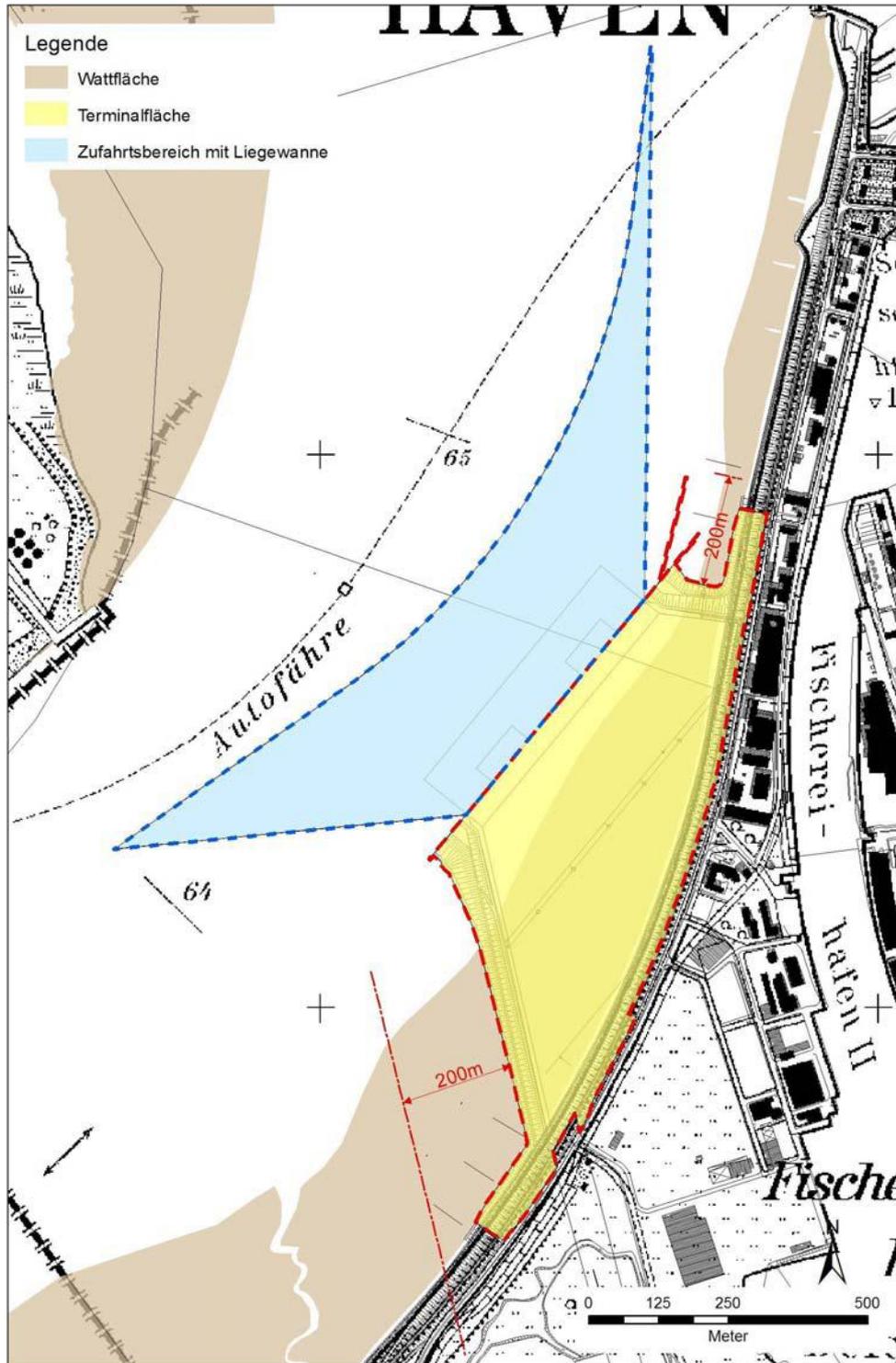


Abb. 40: Inanspruchnahme von Wattflächen durch die Terminalfläche (gelb) und Beeinträchtigung der Gastvogel-Nahrungsflächen durch Störwirkungen im 200 m-Raum.

Variante ohne WAP

Bei Umsetzung des **Vorhabens ohne Fahrrinnenanpassung** sind grundsätzlich dieselben Auswirkungen zu erwarten:

Durch die Überbauung von Wattflächen gehen für Gastvögel (insb. Säbelschnäbler) Flächen verloren, die Gastvögeln (insb. Säbelschnäblern) als Nahrungshabitat dienen. Hinzu kommt eine Einschränkung dieser Nahrungshabitatfunktion durch Schall- und Lichtemissionen sowie optische Störwirkungen in einem Abstand von ca. 200 m von der Terminalfläche. Insgesamt ist damit von einem Nahrungshabitatverlust von 26,6 ha auszugehen. Vor allem für Säbelschnäbler kann der Verlust der Wattfläche nicht durch Ausweichen auf die ohnehin schon genutzten Flächen südlich des Vorhabens ausgeglichen werden (nähe Ausführungen s.o. bzw. KÜFOG 2010c).

Damit wird dieser Verlust von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung als eine erhebliche Beeinträchtigung eingestuft.

Baubedingt sind in einem weiteren Umfeld erhöhte Schallimmissionen, die v.a. durch die lärmintensiven Rammarbeiten hervorgerufen werden, nicht vollständig auszuschließen. Diese wirken jedoch nur temporär und werden daher als nicht erheblich eingestuft.

10.3 Seehund

10.3.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Die Empfindlichkeit von Seehunden gegen Störungen ist in den Sommermonaten erhöht, da in dieser Zeit Wurf, Heuleraufzucht, Haarwechsel und Werbung stattfinden. Dies ist auch der Zeitraum, in dem die Liege- bzw. Wurfplätze verstärkt frequentiert werden. Die Geburt der Jungtiere liegt in der Zeit von Anfang Juni bis Mitte/Ende Juli. Sensible Zeiten, in denen die Tiere besonders empfindlich auf Störungen reagieren, sind dann die Säugezeit sowie die Zeit des Fellwechsels von Ende Juli bis Mitte September. Eine Störung auf den Wurf- und Liegeplätze führt zu Fluchtreaktionen, bei denen die Tiere das nahegelegene Wasser aufsuchen (VOGEL 1998, BACH 1991). Zu deutlichen Fluchtreaktionen kommt es nach VOGEL (1998) ab einer Annäherung von 500 m (Fluchtdistanz). Fluchtbereitschaft und dadurch bedingte Stressreaktionen können schon beim Unterschreiten von 850 m (Stördistanz) ausgelöst werden (STEDE 1993). Dabei kann es zu einer temporären, manchmal zu einer dauerhaften Trennung von Mutter- und Jungtieren kommen. Dadurch wird die Säugezeit der Jungen reduziert und sie unterliegen einem die Fitness reduzierenden Stress, der im Extremfall zum Tod führen kann. Durch sehr häufige Fluchtaktionen kann es bei erwachsenen Tieren zu Verletzungen der Bauchdecke kommen, die sie anfälliger gegenüber Krankheiten macht. Das soziale Verhalten der Tiere wird durch Stress ebenfalls beeinträchtigt. In Folge von sehr häufigen Störungen kann es daher zur Aufgabe von Wurf- und Liegeplätzen kommen. Die Störemfindlichkeit gegenüber langsam fahrenden Schiffen ist geringer als gegenüber schneller fahrenden und gegenüber Personen, die sich auf dem Watt befinden (VOGEL 1998).

Störungen wie Lärm und Schiffsbewegungen können auch bei in der Weser Nahrung suchenden Tieren Fluchtreaktionen auslösen. Eine Schall-Empfindlichkeit der Tiere, die unter Wasser jagen,

die derjenigen der Schweinswale vergleichbar wäre (s. Kap. 10.4) ist für den Seehund nicht bekannt.

In Tab. 38 werden die vorhabensbezogenen Wirkfaktoren und Auswirkungen für die Variante mit WAP auf Seehunde zusammengestellt. Wesentliche Wirkfaktoren sind Schall- und Lichtimmissionen, die die Fluchtreaktion der Tiere auslösen können und so die Tiere auf den Liegeplätzen beeinträchtigen können.

Tab. 38: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Seehunde.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
baubedingt		
Herstellung des Terminals: Einsatz des Maschinen-, Geräteparks Rammarbeiten	Schall- und Lichtimmissionen der Baumaschinen und Beleuchtungseinrichtungen, optische Störwirkungen	Störwirkungen auf Seehunde auf den Liegeplätzen und im umgebenden Wasser durch Scheuchwirkungen treten aufgrund der großen Entfernung des Vorhabens von den Liegeplätzen nicht auf. In der Weser weseraufwärts schwimmende Seehunde meiden während der Bauphase voraussichtlich den Vorhabensbereich. Nur vereinzelt schwimmen Tiere in die Weser ein, sie ist jedoch kein wesentlicher Anteil des Gesamtlebensraums der Art.
Sohlvertiefung und Sohlertüchtigung	Schall- und Lichtimmissionen der Bagger und des Wasserinjektionsgerätes, optische Störwirkungen	Störwirkungen auf Seehunde auf den Liegeplätzen und im umgebenden Wasser durch Scheuchwirkungen treten aufgrund der großen Entfernung des Vorhabens von den Liegeplätzen nicht auf. In der Weser weseraufwärts schwimmende Seehunde meiden während der Bauphase voraussichtlich den Vorhabensbereich. Nur vereinzelt schwimmen Tiere in die Weser ein, sie ist jedoch kein wesentlicher Anteil des Gesamtlebensraums der Art.
	Trübung	Durch die Baggertätigkeiten kann es aufgrund einer kurzfristig erhöhten Trübung und einer Erhöhung der Sedimentation im Umfeld der Baggerbereiche zu einer indirekten (Makrozoobenthos) bzw. direkten (Fische) Reduzierung der Nahrungsgrundlage der Seehunde kommen. In der Weser stromaufwärts schwimmende Seehunde meiden während der Bauphase voraussichtlich den Vorhabensbereich. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die temporären Beeinträchtigungen der Nahrungsgrundlage der Seehunde durch die Sedimentumlagerung nicht zu deutlichen Beeinträchtigungen führen, da Seehunde während der Bauzeit in andere Bereiche ausweichen können und dort genügend Nahrung finden.
anlagebedingt		
Terminalfläche, Ersatzreed	Inanspruchnahme von Watt- und Wasserflächen	Der Verlust von Wattflächen und die Beanspruchung von Wasserflächen geschehen in großer Entfernung zu den Liegeplätzen der Art. Eine Beeinträchtigung findet nicht statt.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
betriebsbedingt		
Transporte, Montage, Verladen der Offshore-WEA-Bauteile	Schall- und Lichtimmissionen sowie optische Störwirkungen	<p>Störwirkungen auf Seehunde im Wasser und auf den Liegeplätzen durch Scheuchwirkungen treten aufgrund der großen Entfernung des Vorhabens von den Liegeplätzen nicht auf.</p> <p>Da die Schall- und Lichtimmissionen und die optischen Störwirkungen während des Betriebes des Terminals voraussichtlich erheblich geringer sind als während der Bauphase, wird das Einschwimmen von Seehunden in die Weser voraussichtlich nicht beeinträchtigt.</p>
Betrieb Ersatzreedeliegeplätze	Schallimmissionen	<p>Störwirkungen auf Seehunde im Wasser und auf den Liegeplätzen durch Scheuchwirkungen treten aufgrund der großen Entfernung des Vorhabens von den Liegeplätzen nicht auf.</p> <p>Nur vereinzelt schwimmen Tiere in die Weser ein, sie ist jedoch kein wesentlicher Anteil des Gesamtlebensraums der Art.</p>
Unterhaltungsmaßnahmen (Wasserinjektionsgerät) im Zufahrts- und Liegebereich	Regelmäßiger Abtrag des Gewässerbodens sowie daraus resultierender Trübung	<p>Durch die Baggertätigkeiten kann es aufgrund einer kurzfristig erhöhte Trübung und einer Erhöhung der Sedimentation im Umfeld der Baggerbereiche zu einer indirekten (Makrozoobenthos) bzw. direkten (Fische) Reduzierung der Nahrungsgrundlage der Seehunde kommen.</p> <p>In der Weser weseraufwärts schwimmende Seehunde meiden während der Bauphase voraussichtlich den Vorhabensbereich. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die temporären Beeinträchtigungen der Nahrungsgrundlage der Seehunde durch die Sedimentumlagerung nicht zu deutlichen Beeinträchtigungen führen, da Seehunde während der Bauzeit in andere Bereiche ausweichen können und dort genügend Nahrung finden.</p>

Variante ohne WAP

Die möglichen Wirkfaktoren und Auswirkungen sind identisch mit denen der Variante mit WAP.

10.3.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Die auftretenden Auswirkungen des **Vorhabens mit Fahrrinnenanpassung** bedeuten **keine erhebliche Beeinträchtigung** der Art, da sie entweder die Liegeplätze nicht erreichen, oder - bei den in die Weser einschwimmenden Tieren - vorübergehend sind (während der Bauphase) und keine Auswirkungen auf die Population haben.

Variante ohne WAP

Bei Umsetzung des **Vorhabens ohne Fahrrinnenanpassung** sind ebenfalls **keine erheblichen Beeinträchtigungen** zu erwarten.

10.4 Schweinswal

10.4.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Der Schweinswal ist zur Kommunikation, Orientierung, Nahrungssuche und Feindvermeidung auf hydroakustische Signale angewiesen, er hört und kommuniziert im hochfrequenten Bereich. Der Hörbereich eines Schweinswals reicht wenigstens von unter 1 kHz bis etwa 150 kHz, mit der größten Hörempfindlichkeit zwischen 10 und 100 kHz. In diesem Bereich liegt die Hörschwelle niedrig bei etwa 40-50 dB. Die Hörschwelle steigt bei tieferen Frequenzen stark an (s.a. Projekt Hydro-schall Borkum West II). Die freigesetzten Schallpegel von akutem Lärm durch impulsartige Signale, wie sie durch Rammung produziert und in die Luft sowie in den Wasserkörper abgegeben werden, haben auf weite Distanzen das Potenzial, den Schweinswal zu stören und in einem gewissen Radius physisch zu schädigen (MADSEN et al. 2006). Unmittelbar an der Rammstelle ist mit Verletzungen der Tiere zu rechnen, wenn keine Lärminderungsmaßnahmen getroffen werden (THOMPSON et al. 2006).

Als erste Stufe der Schädigung wird dabei eine vorübergehende Anhebung der Hörschwelle angesehen (Temporary Threshold Shift, TTS), also eine temporäre Schwerhörigkeit durch Lärmeinwirkung. LUCKE et al. (2009) stellten anhand von Untersuchungen an einem Schweinswal fest, dass bereits bei einem Schallexpositionspiegel von 164 dB mit einem damit verbundenen Spitzenschalldruckpegel von 199 dB eine temporäre Hörschwellenverschiebung (TTS), also ein schallinduziertes akustisches Trauma, für mehr als einen Tag auftrat. Eine solche temporäre Hörschwellenverschie-

bung wird in einschlägigen Referenzen als Beginn einer physischen Verletzung gewertet (ICES 2010). Neue Ergebnisse von KUJAWA & LIBERMAN (2009) verweisen auf langfristige irreversible Auswirkungen durch TTS. Auch wenn sich nach dem Erleben einer TTS die normalen Hörschwellenfunktionen wieder einstellen – langfristig kann sie zur neuronalen Degeneration der synaptischen Kontakte zwischen Haarzellen und Nervengewebe im Alter führen (UBA 2011).

Neben Stressreaktionen kann diese Abnahme der Hörempfindlichkeit eine Beeinträchtigung der akustischen Kommunikation und des Orientierungssinns bewirken. Wenn sich eine TTS nicht innerhalb eines bestimmten Zeitraums erholt, spricht man von einer permanenten Schwellenanhebung (PTS), einer ständigen Schwerhörigkeit, die auch in Verbindung mit einer irreversiblen Zerstörung anatomischer Strukturen auftreten kann. Bei Meereslebewesen sind diese Phänomene am besten an Säugetieren untersucht, wenngleich auch hier die Datenlage noch sehr lückenhaft ist. Danach wurde TTS bei verschiedenen Walarten bei Schalldruckpegeln (Spitzenpegel) ab etwa 180 dB beobachtet. Sehr kurze Schallimpulse bewirken erst bei höheren Pegeln als bei Dauerschall TTS, andererseits sinkt die Pegelschwelle für das Auftreten von TTS bei wiederholter Einwirkung eines lauten Schallsignals (Projekt Hydroschall).

Eine Einschätzung der zu erwartenden Unterwasserschallimmissionen (TED 2012c) ergibt, dass durch den Betrieb der Schlagramme im Mittel Spitzenpegel der Wasserschallimmissionen von ca. 205 dB in 10 m Abstand erwartet werden. Der Einzelereignis-Schalldruckpegel liegt hierbei ca. 25-30 dB niedriger bei 175-180 dB. Beim Betrieb von Vibrationsrammen werden in der Regel 10-20 dB geringere Spitzenpegel emittiert, der Einzelereignis-Schalldruckpegel liegt wiederum ca. 15 dB niedriger (s.a. Kap. 8.1).

Darstellungen zu Prognosen über die Wasserschallimmissionen (TED 2012c) bei den Rammarbeiten zeigen, dass voraussichtlich der gesamte Weserquerschnitt von Immissionen von mindestens 160 dB (Spitzenpegel Vibrationsramme) bzw. mindestens 173,5 dB (Spitzenpegel Schlagramme) betroffen sein wird. Bei den Proberammungen (TED 2014b) wird für die Vibrationsramme ein Wert von 155,5 dB genannt. Die Werte für die Schlagramme sind gleichbleibend.

In Tab. 39 werden die vorhabensbezogenen Wirkfaktoren und Auswirkungen für die Variante mit WAP auf Schweinswale zusammengestellt. Wesentliche Wirkfaktoren sind Schallimmissionen, die die Tiere unmittelbar schädigen oder ihr Einschwimmen in die Weser verhindern.

Tab. 39: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Schweinswale

Maßnahmen	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
baubedingt		
Herstellung des Terminals: Einsatz des Maschinen-, Geräteparks Rammarbeiten	Schallimmissionen der Baumaschinen, Rammung von Spundwänden und Dalben	Schweinswale werden aus dem Vorhabensbereich vertrieben, ein Einschwimmen in die Unterweser wird verhindert. In der im Vorhabensbereich nur ca. 1,2 km breiten Weser sind physiologische Schädigungen an den Hörorganen bereits in der Weser anwesender Tiere durch Rammungen sehr wahrscheinlich. Besonders relevant ist dies in der Zeit von April bis Juni, wenn etwa 90 % der Schweinswalsichtungen in der Weser geschehen.
Herstellung der Sohltiefe und Sohlertüchtigung	Schallimmissionen der Bagger und des Wasserinjektionsgerätes	Schweinswale werden aus dem Vorhabensbereich vertrieben, ein Einschwimmen in die Unterweser wird verhindert. Dies geschieht allerdings zeitweise bereits aktuell bei Unterhaltungsbaggerungen in der Fahrrinne. Physiologische Schädigungen sind durch die Schallimmissionen der Bagger, die nicht impulsartig sind und eine geringere Lautstärke als Rammungen haben, nicht zu erwarten
anlagebedingt		
Terminalfläche, Ersatzreedefläche	Inanspruchnahme von Watt- und Wasserflächen	Der Verlust von Wattflächen und die Beanspruchung von Wasserflächen werden sich nicht auf die Passierbarkeit des Vorhabensbereichs für Schweinswale auswirken.
betriebsbedingt		
Transporte, Montage, Verladen der Offshore-WEA-Bauteile	Schallimmissionen	Von dem zu erwartenden Lärmpegel, der während des Betriebs des Terminals entsteht, ist keine bedeutende Ausbreitung in das Wasser hinein zu erwarten. Eine Auswirkung auf die Passierbarkeit des Vorhabensbereichs für den Schweinswal wird nicht erwartet.

Maßnahmen	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
Betrieb Ersatzreedeliegeplätze	Schallimmissionen	Von dem zu erwartenden Lärmpegel, der während des Betriebs der Ersatzreedeliegeplätze entsteht, ist keine bedeutende Ausbreitung in das Wasser hinein zu erwarten. Eine Auswirkung auf die Passierbarkeit des Vorhabensbereichs für den Schweinswal wird nicht erwartet.

Variante ohne WAP

Die zwei Varianten (mit WAP und ohne WAP) des Vorhabens unterscheiden sich hinsichtlich der Schallimmissionen nicht. Auch die Vergrößerung der Terminal-Zufahrt (vgl. Kap. 8.2.2) wirkt sich voraussichtlich nicht auf die Funktionen des Betrachtungsraumes für Schweinswale aus. Daher wird für beide Varianten von denselben Wirkzusammenhängen und -prognosen ausgegangen.

10.4.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Die Beeinträchtigung von in der Weser anwesenden Schweinswalen während der Bauphase durch Rammungen, die zu physiologischen Schädigungen der Tiere führen können, wird als **erhebliche Beeinträchtigung** bewertet, da Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung betroffen sind.

Die mögliche Störung des Einschwimmens der Art in die Weser zur Nahrungssuche, z.B. während der Herstellung der Liegewanne und der Zufahrten sowie während der Unterhaltungsbaggerungen, wird nicht als erhebliche Beeinträchtigung bewertet. Die Beeinträchtigung findet kurzfristig statt, eine physiologische Schädigung tritt nicht ein und die Tiere sind nicht auf die Weser als Nahrungsgebiet angewiesen.

Um eine erhebliche Beeinträchtigung durch die Rammarbeiten zu vermeiden, können geeignete Maßnahmen ergriffen werden, die die Tiere aus dem Vorhabensbereich fernhalten. Nähere Angaben hierzu finden sich in Kap. 14.

Variante ohne WAP

Einzig relevante Wirkfaktoren sind die Schallimmissionen im Bereich des Terminals und der Ersatzreedee. Die Schallimmissionen unterscheiden sich in ihrer Wirkung nicht von denen in Variante mit WAP. Analog zur Variante mit WAP sind daher ebenfalls **erhebliche Beeinträchtigungen** zu erwarten.

10.5 Fledermäuse

10.5.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Von einer intensiven Nutzung der Außendeichsflächen durch jagende Fledermäuse wird aufgrund der vorhandenen Strukturen nicht ausgegangen (vgl. Kap. 4.6). Der Untersuchungsraum hat dem entsprechend keine Bedeutung für Fledermäuse, ein Verlust wertvoller Nahrungshabitate entsteht daher nicht. Die Anlockung von Insekten durch Lichtemissionen und damit verbunden die Anlockung von Fledermäusen aus benachbarten Habitaten mit besonderer Bedeutung ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Bei der Beurteilung möglicher Auswirkungen von Lichtemissionen sind die artspezifischen Empfindlichkeiten zu berücksichtigen. Unter den im Betrachtungsraum potenziell jagenden Arten gehört nur die Wasserfledermaus zu den lichtmeidenden Arten. Teich-, Rauhaut- und Zwergfledermaus tolerieren Lichtemissionen; Breitflügelfledermaus und Abendsegler fliegen dagegen Lichtquellen gezielt an (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

Letztgenannte Arten können dann u.U. im Bereich des Terminals und der Ersatzreedee einem erhöhten Kollisionsrisiko unterliegen. Baufahrzeuge und -schiffe im Bereich des Terminals bzw. der Ersatzreedee sowie die Weser passierende Schiffe (v.a. Frachtschiffe) bewegen sich allerdings mit Geschwindigkeiten, die Fledermäuse problemlos orten und denen sie dementsprechend ausweichen können. Kollisionen können damit nahezu ausgeschlossen werden. Zudem ist die Installation „insektenfreundlicher“ Beleuchtungsanlagen vorgesehen, sodass bereits der Effekt der Insekten-Anlockung erheblich minimiert wird (vgl. Kap. 14).

Die als lichtmeidend geltende Wasserfledermaus wird im Außendeich aufgrund ihrer im Vergleich zu anderen Arten geringeren Reichweite und Flugstärke weniger erwartet (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014). Nachweise liegen allerdings für die binnenseits gelegenen Teiche auf der östlichen Luneplate (sog. „Dreiecksteiche“) vor, die ein elementares Jagdhabitat (u.a.) für die Wasserfledermaus darstellen. Eine Vergrämung von Individuen aufgrund der Terminalbeleuchtung kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Auf die sonstigen Fledermausarten haben die bau- und anlagebedingten Lichtemissionen keine Auswirkungen.

Potenziell besteht die Möglichkeit, dass Insekten durch die Beleuchtung des OTB von den binnendeichs gelegenen Dreiecksteichen bzw. dem Bereich der Lune (besondere Bedeutung als Jagdgebiet) abgezogen werden und diese Bereiche damit an Bedeutung als Jagdgebiet für Fledermäuse verlieren. Auch dieses ohnehin sehr geringe Risiko wird durch die „insektenfreundliche“ Beleuchtung nahezu ausgeschlossen.

Grundsätzlich sind auch Beeinträchtigungen durch erhöhte Schallemissionen möglich. Die am stärksten lärmemittierenden Arbeiten (Rammungen) werden tagsüber stattfinden, sodass es nicht zu Überschneidungen mit den Aktivitätsfenstern der Fledermäuse kommt. Des Weiteren werden die

im Betrachtungsraum vorkommenden Arten von BRINKMANN et al. (2008) als gering empfindlich gegenüber Lärmemissionen beschrieben. Vergrämungen bzw. Irritationen von Fledermäusen durch erhöhte Lärmentwicklung kann damit ausgeschlossen werden.

Variante ohne WAP

Die Umsetzung des Vorhabens mit bzw. ohne WAP unterscheidet sich hinsichtlich der Beleuchtungssituation nicht. Auch die Vergrößerung der Terminal-Zufahrt wirkt sich nicht auf die Funktionen des Betrachtungsraumes für Fledermäuse aus. Daher wird für beide Varianten von denselben Wirkungszusammenhängen und -prognosen ausgegangen.

10.5.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Da sich im Außendeich keine Flächen besonderer Bedeutung für Fledermäuse befinden, ist im unmittelbaren Betrachtungsraum eine erhebliche Beeinträchtigung besonderer Funktionen durch z.B. die (Zer-)Störung von Jagdhabitaten ausgeschlossen.

Beeinträchtigungen können durch erhöhte Lichtemissionen hervorgerufen werden, die sich sowohl bau- als auch betriebsbedingt bis in die binnendeichs gelegenen Jagdgebiete ausbreiten.

Das Risiko, dass von Insekten angelockte Fledermäuse mit Fahrzeugen und Schiffen im Bereich der Ersatzreed und des Terminals kollidieren, kann aufgrund der geringen Fahrgeschwindigkeiten ausgeschlossen werden.

Lichtgebundene Irritationen von jagenden Tieren (auch im Binnendeichsbereich) können für die meisten Arten aufgrund der spezifischen Empfindlichkeiten ebenfalls ausgeschlossen werden (Ulf Rahmel, mdl. Mitt. Febr. 2014).

Vergrämungen / Irritationen lichtempfindlicher Wasserfledermäuse im Bereich der Dreiecksteiche und damit eine erhebliche Beeinträchtigung der besonderen Funktionen als Jagdhabitat sind nicht auszuschließen. Grundsätzlich sind zwar die weniger lichtexponierten Ufer der Lune und der Alten Weser ebenfalls als Jagdgebiet nutzbar, allerdings werden auch diese Bereiche von Individuen dieser Art bereits bejagt. Die Vergrämung von Tieren aus dem Bereich der Dreiecksteiche kann daher eher zu Verdrängungswirkungen führen als dass die Uferstrukturen der Lune und der Alten Weser als Ausweichraum dienen (Ulf Rahmel, schriftl. Mitt. März 2014).

Für die Ausleuchtung des Terminals sind insgesamt fünf Masten mit einer Lichtpunkthöhe von 60 m vorgesehen; die Beleuchtung erfolgt mit Hochdruck-Natriumdampflampen und Blendklappen. Die Lampen weisen Strahlungswinkel von 64° bis 65° (BRUNKEN 2011) und damit minimale störende Fernwirkung (POSCH 2013) auf. BRUNKEN (2011) prognostiziert an der Schifffahrtlinie (Tonnengrenze; Entfernung zur Beleuchtungsanlage ca. 550 bis 600 m) eine Raumaufhellung von max. 0,09 Lux, was einen Neuwert von 0,138 Lux in diesem Bereich entspricht. Die Dreiecksteiche liegen in einer Entfernung von > 1.000 m von der Beleuchtungsanlage des Terminals; die Raumaufhellung wird hier daher weniger als 0,09 Lux betragen. Die Lichtintensität einer Vollmondnacht wird

von HÄNEL (2013) mit 0,25 Lux angegeben. Es wird auf Grundlage der Berechnungen von BRUNKEN (2011) nicht mit höheren Lichtemissionen (als die einer Vollmondnacht) im Bereich der Dreiecksteiche gerechnet; erhebliche Beeinträchtigungen des Jagdgebietes der Wasserfledermaus sind – vorbehaltlich der Konkretisierung der Suprastruktur der Terminalfläche in anderen Plan- oder Zulassungsverfahren – nicht zu erwarten.

Es werden vorhabenbedingt **keine erheblichen Beeinträchtigungen** der besonderen Funktionen für Fledermäuse erwartet.

Variante ohne WAP

Einzig relevante Wirkfaktoren sind die erhöhten Lichtemissionen im Bereich des Terminals und der Ersatzreedee. Die Lichtanlagen unterscheiden sich in ihrer Ausführung und damit in ihrer Wirkung nicht von der in der Variante mit WAP geplanten Ausführung.

Analog der Variante mit WAP wird die Beeinträchtigung von Jagdgebieten besonderer Bedeutung bei Umsetzung des vorgesehenen Beleuchtungskonzepts ausgeschlossen.

Es werden vorhabenbedingt **keine erheblichen Beeinträchtigungen** der besonderen Funktionen für Fledermäuse erwartet.

10.6 Makrozoobenthos

10.6.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Die Besiedlung des Gebietes lässt sich als typisch ausgeprägte Weichbodengemeinschaft des Brackwassers beschreiben, die relativ artenarm und mäßig divers mit mäßig hohen Besiedlungskennwerten (Abundanz, Biomasse) ist. In Teilbereichen wurden Hatsubstratsiedler festgestellt, die ganz überwiegend auf anthropogen eingebrachten Hartsubstraten siedeln (vgl. Kap. 5.1). Aufgrund der relativ geringen flächenhaften Ausprägung von Brackwassergemeinschaften entlang der deutschen Nordseeküste und der hohen Vorbelastungen, denen diese Gemeinschaften unterliegen, kommt dem Betrachtungsraum in Bezug auf das Makrozoobenthos unter ökologischen Gesichtspunkten eine erhöhte Bedeutung zu.

Für das Schutzgut Makrozoobenthos sind folgende vorhabenbedingte Wirkfaktoren näher zu betrachten (s. auch Tab. 40)

- Gewässertrübung (baubedingt)
- Änderung der Gewässermorphologie (baubedingt)
- Änderung der Sedimentzusammensetzung (baubedingt)
- dauerhafte Flächeninanspruchnahme (anlagebedingt)

- Änderung der Gewässermorphologie (anlagebedingt)
- Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität (anlagebedingt)
- Sedimentumlagerungen (betriebsbedingt)
- Gewässertrübung (betriebsbedingt)

Tab. 40: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Makrozoobenthos

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
baubedingt		
Herstellung der Unterwasserböschung, Sohlvertiefung und Sohlertüchtigung (Baggerungen) Einleitung von Spülwasser	Änderung der Gewässermorphologie	Die Baggerungen zur Herstellung der Unterwasserböschung, der Liegewanne und der Zufahrt auf ca. 8 ha führen zur Entfernung der bodenlebenden Fauna und damit zu einer temporär unbesiedelten Sedimentfläche. Nach Beendigung der Baggertätigkeiten würde grundsätzlich eine zügige Wiederbesiedlung innerhalb von 2-3 Jahren aus den umgebenden Flächen stattfinden, allerdings werden erforderliche Unterhaltungsarbeiten auf rd. 6,5 ha die Gemeinschaft wiederkehrend stören (s.u. betriebsbedingte Wirkungen).
	Trübung	Im Vorhabensbereich dominieren Schluff und Feinsande, so dass während der Baggertätigkeit eine erhöhte Trübung und eine Erhöhung der Sedimentation im Umfeld der Baggerbereiche anzunehmen ist. Direkte Beeinträchtigungen der Benthosorganismen entstehen durch das Verstopfen von Filterorganen der Filtrierer sowie durch das Überdecken von Tieren durch Sedimentation. Aufgrund des vergleichsweise geringen Baggerumfangs und der Lage in der Trübungszone der Weser sind die Auswirkungen schwach und vorübergehend.
	Änderung der Sedimentzusammensetzung	Im Bereich der Baggerflächen gibt es keine Hinweise, dass sich durch nur örtlich erforderlichen Sedimentabtrag auf die Solltiefe grundsätzlich andere Sedimentzusammensetzungen und damit einhergehend Veränderungen der Benthosgemeinschaft in den Weichböden einstellen werden. Allerdings wird in Teilbereichen oberflächlich anstehender Bauschutt entfernt, so dass die Strukturen für Hartsubstratsiedler reduziert werden (vgl. Kap. 11).
	Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	Durch die Baggerungen kann es zur Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen aus den umgelagerten Sedimenten kommen. Die Auswirkungen werden als gering und vorübergehend erachtet.
anlagebedingt		
Terminalfläche, Ersatzreedeliegeplätze	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Die Herstellung des Terminals und der Ersatzreedeliegeplätze führt zu einem dauerhaften Verlust an Lebensraum für Benthosorganismen auf einer Fläche von ca. 25 ha (24,929 ha Watt- und Wasserflächen im Bereich des Terminals, 0,005 ha Wasserflächen im Bereich der Ersatzreedeliegeplätze).

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
Terminal, Zufahrts- und Liegebereich	Änderung der Gewässermorphologie	Aufgrund von Änderungen des Strömungsmusters durch das Terminalbauwerk werden als morphologische Veränderungen die Neubildung und Ausdehnung von Wattbereichen in den Strömungsschatten sowie Eintiefungen und Kolkbildungen prognostiziert. Auch ein Rückweichen der Unterwasserböschung auf der Blexener Seite ist nach BAW (2012) nicht auszuschließen. Infolgedessen auftretende Verschiebungen der benthischen Habitate und der Lebensgemeinschaften werden nicht als negative Auswirkungen betrachtet.
	Änderung des Salzgehalts	Infolge eines veränderten Strömungsgeschehens werden sich auch die Salzgehaltskonzentrationen verändern. Die prognostizierte Erhöhung der Salinität in Teilbereichen des Betrachtungsraumes um bis zu 2‰ kann zu Veränderungen der Benthosgemeinschaft führen, da Arten mit geringerer Salztoleranz diese Bereiche nicht mehr besiedeln können. Aufgrund der hohen Variabilität der Salzgehalte wird der generelle Charakter der Brackwasserzönose erhalten bleiben.
	Trübung	Infolge eines veränderten Strömungsgeschehens werden sich auch die Schwebstoffkonzentrationen verändern. Stellenweise wird sich die Trübung um bis zu 10% erhöhen. Die höheren Schwebstoffgehalte werden sehr wahrscheinlich nicht zu Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos führen, die hier ohnehin im Bereich der ästuarinen Trübungszone siedeln.
	Änderung der Sedimentstruktur	In der Liegewanne (Sohlertüchtigung) wird in zwei Feldern auf einer Fläche von insgesamt 0,8 ha das sandig-schlickige Sediment durch Befestigungsmaterial (voraussichtlich Sand) ersetzt. Aufgrund der Änderung der Sedimentstruktur und der Nutzung der Fläche wird sich vermutlich eine stark verarmte Benthosgemeinschaft etablieren.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
betriebsbedingt		
Unterhaltungsbaggerung (Wasserinjektionsgerät) im Zufahrts- und Liegebereich	Regelmäßiger Abtrag des Gewässerbodens	V.a. im Bereich der Liegewanne wird eine regelmäßige Unterhaltung zum Erhalt der Solltiefe nicht ausgeschlossen. In der Zufahrt wird aufgrund der hydrografischen Bedingungen vermutlich nur eine kleinflächige Unterhaltung erforderlich sein. Als Annäherung wird von einer dauerhaft unterhaltenen Fläche von ca. 6,5 ha (entsprechend der Ausbaubaggerungen in Liegewanne und Zufahrt) ausgegangen, auf der sich aufgrund der wiederholten Störungen eine stark verarmte Benthosgemeinschaft einstellen wird. Eine Regeneration ist infolge der ständigen Sedimentumlagerungen nicht möglich.
	Trübung	Während der Baggertätigkeit sind eine erhöhte Trübung und eine Erhöhung der Sedimentation im Umfeld der Baggerbereiche anzunehmen. Direkte Beeinträchtigungen der Benthosorganismen entstehen durch das Verstopfen von Filterorganen der Filtrierer sowie durch das Überdecken von Tieren durch Sedimentation. Aufgrund der Lage in der Trübungszone der Weser sind die Auswirkungen schwach und vorübergehend.
Schiffsbetrieb	Störung der Sedimente	Die Besiedlung in der Liegewanne wird durch den Schiffsverkehr beeinträchtigt. So führen z.B. der Schraubenstrahl der an- und ablegenden Schiffe sowie das „Aufjacken“ der Errichterschiffe regelmäßig zu einer Aufwirbelung und Störung der Sedimente, so dass sich hier keine stabile Zönose entwickeln kann.

Anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Eine wesentliche Beeinträchtigung der benthischen Gemeinschaften entsteht durch die Anlage des Terminals infolge des Habitatverlusts. Sehr kleinflächig ist dies auch bei der Errichtung der Dalbenreihe und sonstigen Pfahlgründungen für die Ersatzreederei der Fall. Die Aufspülung der Terminalfläche führt zu einem unmittelbaren Flächenverlust von insgesamt rund 25 ha (davon 7,0 ha im Sublitoral und 17,9 ha im Eulitoral). Die direkte Flächeninanspruchnahme für die Ersatzreedeliegeplätze beträgt 0,005 ha. Durch die Versiegelung geht wertvoller Lebensraum für die im Betrachtungsraum nachgewiesenen gefährdeten Arten verloren. Davon betroffen sind auch Hartsubstratarten, die auf entsprechenden Strukturen (nach KÜFOG 2013a und 2014 im Wesentlichen Bauschutt) im Vorhabensbereich siedeln.

Bau- und betriebsbedingter Abtrag des Gewässerbodens (Baggerungen)

Auswirkungen, die aufgrund der erforderlichen Baggerarbeiten im Zufahrtbereich sowie der Liegewanne auftreten werden, sind durch die schnelle Regenerationsfähigkeit der vorhandenen Weichbodenfauna zunächst als vorübergehend einzustufen. Trotz einer zunächst möglicherweise weitgehenden Defaunierung der Baggerflächen könnte von einer zügigen Wiederbesiedlung aus den umgebenden Bereichen ausgegangen werden, falls keine weiteren Störungen in Form von z.B. Unterhaltungsbaggerungen stattfinden würden. Die vorhandene ästuartypische Benthoszönose ist an dynamische Umweltbedingungen angepasst und wäre somit in der Lage, Flächen nach einem einmaligen Störungsereignis innerhalb von ca. 2-3 Jahren wieder zu besiedeln. Es ist davon auszugehen, dass bei den Baggerungen auch der dort vorkommende Bauschutt (v.a. rote Ziegel) und mit ihm die darauf siedelnde Hartsubstratfauna entfernt wird.

Nach den vorliegenden Prognosen (BAW 2012) ist anzunehmen, dass die Liegewanne, die tiefer als die Zufahrt liegt, als „Sedimentfang“ wirkt und daher die Unterhaltung auch während der Sommermonate nicht auszuschließen ist. Insofern sind insbesondere im Bereich der Liegewanne vermutlich regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen notwendig, die regelmäßig zu einem Austrag bzw. erhöhter Mortalität der ansässigen Benthosarten führen. Es ist vorgesehen, die Solltiefen durch Umlagerungen mittels Wasserinjektionsverfahren zu erhalten. Sofern in Teilbereichen die erforderliche Tiefe nicht durch dieses Verfahren gewährleistet werden kann, können auch Hopperbagger eingesetzt werden (vgl. Kap. 8.3.1).

In der Zufahrt wird lediglich in den Bereichen, in denen die aktuelle Sohllage mit der Solltiefe übereinstimmt bzw. darüber liegt, im Winterhalbjahr mit betriebsbehindernden Sedimentationen gerechnet. Da eine genaue Prognose des zukünftigen Unterhaltungsaufwands nicht möglich ist, wird auf Grundlage dieser Voraussetzungen von einer voraussichtlich zu unterhaltenden Fläche von etwa 6,5 ha ausgegangen. Als Annäherung wird die Größe der für die Herstellung von Zufahrtbereich und Liegewanne zu vertiefenden Flächen verwendet. Auf dieser Fläche (6,5 ha) wird die Makrozoobenthosgemeinschaft durch die betriebsbedingten Baggerungen dauerhaft gestört.

Betriebsbedingte Störungen der Sedimente

Auswirkungen sind auch durch den erhöhten Schiffsverkehr nicht ganz auszuschließen. So führen z.B. der Schraubenstrahl der an- und ablegenden Schiffe sowie das „Aufjacken“ der Errichterschiffe regelmäßig zu einer Aufwirbelung bzw. Störung der Sedimente. Eine dauerhafte stabile Gemeinschaft wird sich auf den besonders betroffenen Flächen in der Liegewanne nur sehr eingeschränkt wieder etablieren können. Die Benthoszönose wird sich dagegen kontinuierlich in einem frühen

Sukzessionsstadium mit kurzlebigen und ausbreitungsstarken Arten wie z.B. dem eingewanderten Polychaeten *Marenzelleria viridis* befinden.

Anlagebedingte Änderungen der Gewässermorphologie und -hydrologie

Anlagebedingt werden sich im Vorhabensbereich morphologische und hydrologische Änderungen auf das Makrozoobenthos auswirken können. Vor allem in den Abschattungsbereichen des Terminals wird eine Erhöhung des Salzgehalts um bis zu 2‰ erwartet. Nach BAW (2012) werden die vorhabenbedingten Änderungen in Bezug auf die Salinität unter Berücksichtigung der örtlichen Variabilität bis zu etwa 10% betragen. Die höchste Zunahme der maximalen Salzgehalte sowie der Salzgehaltsvariation wird nördlich des Terminals erwartet, etwas geringere Erhöhungen werden voraussichtlich im südlichen Abschattungsbereich auftreten.

Einige Arten wie z.B. der Flohkrebs *Apocorophium lacustre* (Syn: *Corophium lacustre*), eine typische Brackwasserart, haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Oligohalinikum (Weser-km 45-65) und wurden 2011 auch bei km 64 im Bereich der prognostizierten Salinitätsveränderungen festgestellt (BIOCONSULT 2011a, KÜFOG 2013a). Nach MONTAGNA et al. (2011) besiedelt diese Art in Ästuaren bevorzugt Bereiche <5‰ und kommt bis maximal 16‰ vor. Vor diesem Hintergrund ist es daher nicht gänzlich auszuschließen, dass es trotz der in diesem Abschnitt hohen Variabilität der Salinität aufgrund der z.T. deutlich höheren Maximalgehalte örtlich zum Rückgang solcher Spezies aus den betroffenen Bereichen kommen kann. So werden insbesondere nördlich des Terminals maximale Salzgehalte von über 16‰ erwartet (BAW 2012). Solche Effekte bleiben aber kleinräumig, so dass es wahrscheinlich ist, dass der generelle Charakter der Brackwassergemeinschaft in diesem Bereich erhalten bleibt.

Im Rahmen der Baggerarbeiten wird mit dem Auftreten von Trübungsfahnen gerechnet. Zudem wird von der BAW (2012) aufgrund der morphologischen Veränderungen ein lokaler Anstieg der Schwebstoffgehalte von etwa 10% (bezogen auf die örtliche Variabilität) vor allem im südwestlichen Abschattungsbereich des Terminals erwartet. Direkte Beeinträchtigungen der Benthosorganismen entstehen durch das Verstopfen von Filterorganen der Filtrierer wie der im Vorhabensgebiet vorkommenden Hydrozoen und Bryozoen. Aufgrund der Lage in der Trübungszone der Weser ist die vorhandene Fauna jedoch an erhöhte Schwebstoffgehalte adaptiert.

Anlagebedingte Änderung der Sedimentstruktur

Neben den durch veränderte hydrografische Parameter induzierten morphologischen Veränderungen werden auch kleinere Bereiche insofern verändert als die anstehenden sandig-schlickigen Sedimente durch Befestigungsmaterial ersetzt werden. Dies ist in der Liegewanne (Sohlertüchtigung) auf einer kleinen Fläche von ca. 0,8 ha der Fall. In diesem Bereich werden sich im Vergleich zum Istzustand andere Gemeinschaften einstellen. Es wird sich vermutlich nur eine stark verarmte Benthosgemeinschaft, bestehend aus kurzlebigen und störungstoleranten Arten etablieren können.

Variante ohne WAP

Für das Schutzgut Makrozoobenthos sind auch bei der Variante mit WAP die vorhabenbedingten Wirkfaktoren relevant, wie sie vorstehend betrachtet wurden, allerdings tendenziell in leicht verändertem Ausmaß. Eine Ausnahme bildet der anlagebedingte Wirkfaktor "dauerhafte Flächenin-

spruchnahme" der in beiden Varianten unverändert bleibt. In der folgenden Tabelle sind die Änderungen der Auswirkungsprognose im Vergleich zur vorstehend beschriebenen Variante mit WAP dargelegt.

Tab. 41: Auswirkungen auf das Makrozoobenthos im Vergleich der Varianten mit und ohne WAP

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante ohne WAP im Vergleich zur Variante mit WAP
baubedingt		
Herstellung der Unterwasserböschung, Sohlvertiefung und Sohlertüchtigung (Baggerungen) Einleitung von Spülwasser	Änderung der Gewässermorphologie	Die Baggerungen zur Herstellung der Unterwasserböschung, der Liegewanne und der Zufahrt umfassen 2,7 ha mehr als in der Variante mit WAP, so dass insgesamt ca. 10,7 ha von der Entfernung der bodenlebenden Fauna betroffen und damit temporär unbesiedelte Sedimentfläche sind.
	Trübung	Gegenüber der Variante mit WAP sind weitere Baggerarbeiten im Zufahrtsbereich erforderlich, um die Liegewanne an das weiter westliche gelegene Fahrwasser anzuschließen. Die Baggerzeiten erhöhen sich um ca. zwei Tage, der Zeitraum baubedingter Trübungen entsprechend. Der Baggerumfang wird auch bei der Variante ohne WAP als vergleichsweise gering eingeschätzt. Aufgrund des geringen Baggerumfanges und der Lage in der Trübungszone der Weser sind die Auswirkungen auch bei dieser Variante schwach und vorübergehend.
	Änderung der Sedimentzusammensetzung	Wie in Kap. 11.1 näher dargelegt, sind in den zusätzlich zu baggernden Bereichen keine wesentlichen Veränderungen der Sedimentzusammensetzung zu erwarten.
	Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	Durch die zusätzlich erforderlichen Baggerungen auf einer Fläche von ca. 2,7 ha ist die Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen tendenziell etwas erhöht, jedoch weiterhin als gering und vorübergehend bewertet.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante ohne WAP im Vergleich zur Variante mit WAP
anlagebedingt		
Terminalfläche, Ersatzreedeliegeplätze	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Die beiden Varianten unterscheiden sich im Ausmaß der Beeinträchtigungen nicht.
Terminal, Zufahrts- und Liegebereich	Änderung der Gewässermorphologie	<p>In einer ergänzenden Stellungnahme hat die BAW (2014) die morphologischen Veränderungen ohne Berücksichtigung der Weseranpassung betrachtet. Im Ergebnis sind die Auswirkungen des OTB auf die Strömungsbedingungen und damit auf die Morphodynamik geringer als bei der Variante mit WAP. Allerdings werden die Unterschiede als geringfügig eingeschätzt, so dass sich die prognostizierten Auswirkungen der beiden Varianten nicht wesentlich voneinander unterscheiden.</p> <p>Analog zur Variante mit WAP werden Verschiebungen der benthischen Habitate und der Lebensgemeinschaften nicht als negative Auswirkungen bewertet.</p>
	Änderung des Salzgehalts	<p>Bei der Variante ohne WAP ergibt sich eine tendenziell geringere Veränderung der ausbaubedingten Strömungsgeschwindigkeiten und ein Wegfall der ausbaubedingten Stromaufverschiebung der Brackwasser- bzw. Trübungszone. Es wird davon ausgegangen (BAW 2014), dass die vorhabenbedingten Änderungen der Konzentrationen (Salz, Suspension) in der Tendenz geringer sein werden als für die Variante mit WAP prognostiziert. Auch für die Variante ohne WAP gilt dennoch, dass sich infolge eines veränderten Strömungsgeschehens, die Salzgehaltskonzentrationen verändern und dies zu Veränderungen der Benthosgemeinschaft führen kann. Insbesondere Arten mit geringerer Salztoleranz können diese Bereiche nicht mehr besiedeln. Aufgrund der hohen Variabilität der Salzgehalte wird aber der generelle Charakter der Brackwasserzönose erhalten bleiben.</p>
	Trübung	<p>Für die Trübung gilt das zur Änderung des Salzgehaltes gesagte gleichermaßen, auch hier sind die Werte gegenüber der Variante mit WAP in der Tendenz reduziert. Somit gilt auch für die Variante ohne WAP, dass die höheren Schwebstoffgehalte sehr wahrscheinlich nicht zu Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos führen werden, die hier ohnehin im Bereich der ästuarinen Trü-</p>

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante ohne WAP im Vergleich zur Variante mit WAP
		bungszone siedeln.
	Änderung der Sedimentstruktur	Hinsichtlich der Sohlertüchtigung in der Liegewanne unterscheiden sich die beiden Varianten im Ausmaß der Beeinträchtigungen nicht.
betriebsbedingt		
Unterhaltungsbaggerung (Wasserinjektionsgerät) im Zufahrts- und Liegebereich	Regelmäßiger Abtrag des Gewässerbodens	Der voraussichtlich regelmäßig zu unterhaltende Bereich erhöht sich gegenüber der Variante mit WAP um ca. 2,6 ha auf ca. 9,1 ha.
	Trübung	Durch die Vergöberung der Baggerbereiche bei der Variante ohne WAP (s.o.) erhöht sich in der Tendenz auch das Ausmaß der Trübung, es bleibt jedoch bei schwachen und vorübergehenden Auswirkungen.
Schiffsbetrieb	Störung der Sedimente	Die beiden Varianten unterscheiden sich im Ausmaß der Beeinträchtigungen durch den Schiffsverkehr nicht.

10.6.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Nach Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung wird die Beeinträchtigung als erheblich bewertet, wenn eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung negativ verändert wird und sich nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann. Von erheblichen Beeinträchtigungen gemäß § 11 Abs. 1 BremNatSchG ist im Regelfall auszugehen, wenn das Überleben des Bestandes der jeweiligen Art, welche die besondere Funktionsausprägung ausmacht, im vom Vorhaben betroffenen Raum dauerhaft nicht gewährleistet ist (SBUV 2006).

Vor diesem Hintergrund ist die Überbauung von ca. 25 ha Brackwasserwattflächen und sublitoralen Lebensräumen durch das beantragte Vorhaben als erheblich zu bewerten, da Habitate für die nachgewiesenen Arten *Apocorophium lacustre* und *Sertularia cupressina* sowie für weitere charakteristische Brackwasserarten dauerhaft verloren gehen.

Hinzu kommt die Störung der Zönose durch betriebsbedingte Nutzungen in Form von regelmäßig durchgeführten Unterhaltungsbaggerungen auf 6,5 ha. Insbesondere in der Liegewanne wird sich aufgrund der wiederkehrenden Störungen eine dauerhaft verarmte Benthosgemeinschaft aus vorwiegend kurzlebigen opportunistischen Arten einstellen. Sensible und filtrierende Arten wie die gefährdete Hydrozoe *Sertularia cupressina* werden diesen Lebensraum nicht dauerhaft nutzen können.

Der damit einhergehende Verlust von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung wird als eine erhebliche Beeinträchtigung eingestuft. Dies betrifft den Verlust von 25 ha Brackwasserlebensräumen durch die Realisierung der Terminalfläche (anlagebedingt) sowie eine Fläche von zusätzlich ca. 6,5 ha, die durch die erforderliche regelmäßige Unterhaltung (betriebsbedingt) dauerhaft gestört wird. Es wird vorliegend davon ausgegangen, dass die auf Teilflächen erfolgende Veränderung von (soweit bekannt anthropogen eingebrachten) Hartsubstrat-Lebensräumen zu sandigen Sedimenten über den vorstehend genannten Flächenansatz ausreichend mit abgedeckt ist.

Weitere bau- (Baggerungen) und anlagebedingte Auswirkungen (hydrografische, stoffliche Veränderungen) führen zu gewissen Störungen der Benthosgemeinschaft, die jedoch aufgrund ihres temporären Charakters (Herstellungsbaggerungen) bzw. aufgrund der nur kleinräumig zu erwartenden Änderungen (z.B. durch Erhöhung Salinität) insgesamt nicht als erhebliche Beeinträchtigung klassifiziert werden. Die Veränderungen der morphologischen Prozesse haben voraussichtlich lediglich geringe Beeinträchtigungen der Struktur und Funktion der Benthosgemeinschaft zur Folge.

Wir gehen davon aus, dass die über das Makrozoobenthos ermittelten erheblichen Beeinträchtigungen im Rahmen der Kompensationserfordernis für die u.a. erheblich beeinträchtigten aquatischen Biotoptypen Brackwasserwatt und Sublitoral (s. Kap. 9) abgedeckt werden können und eine zusätzliche Kompensation nicht erforderlich ist. Dies ist bei der Gegenüberstellung von Kompensationserfordernis und Kompensationsleistung unter funktionalen Gesichtspunkten zu überprüfen.

Variante ohne WAP

Die als erhebliche Beeinträchtigung eingestuften Verluste von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung betreffen in der Variante ohne WAP den Verlust von rd. 25 ha Brackwasserlebensräumen durch die Realisierung der Terminalfläche (anlagebedingt) sowie eine Fläche von 9,1 ha, die durch die erforderliche regelmäßige Unterhaltung (betriebsbedingt) dauerhaft gestört wird. Die durch die Unterhaltungsmaßnahmen erheblich beeinträchtigten Flächen sind um rd. 2,6 ha größer als in der Variante mit WAP.

10.7 Fische

10.7.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Ein wesentlicher Wirkfaktor ist die Überbauung von eulitoral und sublitoral Bereichen im Abschnitt der ästuarinen Brackwasserzone. Des Weiteren kommt es infolge der Bautätigkeiten und insbesondere der Rammarbeiten zu Schallimmissionen. Auswirkungen sind auch über die Baggerarbeiten zur Herstellung der Liegewanne und Zufahrt wahrscheinlich. Weitere Wirkungen können anlagebedingt über örtliche Veränderungen hydrografischer (u.a. morphologischer) und stofflicher (Salinität, Schwebstoffe) Parameter resultieren. Exklusive Funktionen wie „ausschließliches Reproduktionsareal“ oder „ausschließliches Nahrungsareal“ gefährdeter Arten werden durch das Vorhaben nicht betroffen (BIOCONSULT 2010c). Allerdings gehört der Eingriffsbereich zur Brackwasser-

zone des Weserästuars und kennzeichnet sich dadurch als ein Raum mit besonderer Funktionsausprägung z. B. als Adaptionraum, Wanderstrecke oder als Kinderstube u.a. gefährdeter Arten bzw. Anhang II-Arten (Neunaugen, Aal, Lachs, Finte, vgl. BIOCONSULT 2010c).

Tab. 42 stellt die vorhabenbedingten Wirkfaktoren und die erwarteten Auswirkungen auf die Fischfauna dar.

Tab. 42: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Fische

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
baubedingt		
Herstellung des Terminals: Einsatz des Maschinen-, Geräteparks (Rammarbeiten)	Schallimmissionen und Erschütterungen durch Baumaschinen, Rammung von Spundwänden und Dalben	Während der Rammarbeiten wird aufgrund der Schallimmissionen eine Vergrämung aus dem betroffenen Bereich erfolgen. In Abhängigkeit zur artspezifischen Sensibilität und zum Hörvermögen der Fische kann es in der Umgebung zu einer Reduzierung der Abundanzen und Artenzahlen bzw. zur Behinderung des Wanderverhaltens kommen. Eine Erhöhung der Mortalität weniger mobiler Arten oder weniger mobiler Jungfische/Larven ist nicht auszuschließen. Betroffen sein können gefährdete Arten bzw. Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (u.a. Finte, Neunaugen, Salmoniden, Aal).
Herstellung der Unterwasserböschung, Sohlvertiefung und Sohlertüchtigung (Baggerungen)	Abtrag des Gewässerbodens	Mögliche Wirkungen auf die typische Fischfauna beschränken sich aufgrund der Kleinräumigkeit und der insgesamt vergleichsweise geringen Baggerintensität (auf 8 ha) in erster Linie auf temporäre Vergrämungen aus dem Baggerbereich. Eine gering erhöhte Mortalität v.a. benthischer Fischarten wie Finte (juv.), Flunder (juv.), Grundeln, Gr. Scheibenbauch in Folge einer Einsaugung durch den Hopperbagger ist nicht gänzlich auszuschließen. Faktoren wie physiologische Schädigungen oder temporäre Reduzierung der Nährtierdichte sind weniger bedeutsam, da für die mobilen Fische ausreichend Ausweichmöglichkeiten bestehen.
	Trübung	Im Vorhabensbereich dominieren Schluff und Feinsande, so dass während der Baggertätigkeit mit der Entstehung von Trübungsfahnen im Umfeld der Baggerbereiche zu rechnen ist. Durch erhöhte Schwebstoffkonzentrationen in der Wassersäule kann es zu einer Verletzung und Verklebung der Kiemen mit der Folge von physiologischem Stress bis hin zur Mortalität einzelner Individuen kommen. Aufgrund ihrer Mobilität sind Fische allerdings in der Lage, Bereiche mit temporär erhöhter Trübung zu verlassen, insofern sind die Auswirkungen zeitlich und örtlich begrenzt und insgesamt nur schwach. Besondere ökologische Funktionen werden über diesen Wirkfaktor nicht beeinträchtigt.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
	Schallimmissionen der Hopperbagger und des Wasserinjektionsgeräts	Die mit den Baggerarbeiten und den daraus folgenden vermehrten Schiffsbewegungen verbundene Lärmemission kann eine Fluchtreaktion der Fische auslösen. Deutliche Auswirkungen werden jedoch nicht erwartet, da die max. Lärmpegel nicht höher liegen als der „normale“ Schiffsverkehr.
	Änderung der Sedimentzusammensetzung	Es liegen keine Hinweise vor, dass sich durch die örtlichen Baggerarbeiten grundsätzlich andere Sedimentzusammensetzungen der Weichböden ergeben und damit einhergehend Auswirkungen auf die bodenlebende Fischfauna zu erwarten wären. Allerdings wird in Teilbereichen oberflächlich anstehender Bauschutt entfernt, so dass die Strukturen für die daran adaptierte ästuarine Fischfauna potenziell reduziert werden.
	Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	Durch die Baggerungen kann es zur Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen aus den umgelagerten Sedimenten und infolgedessen zu Beeinträchtigungen empfindlicher Arten wie z.B. der Finte kommen. Stark belastete Sedimente werden mittels geeigneter Verfahren schonend aus dem System entfernt. Eine nennenswerte Freisetzung von Schadstoffen ist daher nicht anzunehmen (vgl. Kap. 12.1).
Entnahme und Einleitung von Spülwasser	Einsaugung von pelagischen Larven und Eiern mit dem Spülwasser	Pelagische Eier und Larven (Finte) können mit dem Spülwasser eingesaugt werden. Aufgrund der in diesem Bereich nur geringen Dichte an pelagischen Laichprodukten und des im Vergleich zum gesamten Wasserkörper nur kleinen Mengenanteils an Spülwasser sind die Auswirkungen aber als gering einzustufen.
anlagebedingt		
Terminalfläche, Ersatzreedefläche (Dalben)	Dauerhafte Flächeninanspruchnahme	Die Herstellung des Terminals führt zu einem dauerhaften Verlust an Lebensraum und Nahrungshabitat auf einer Fläche von ca. 25 ha. Hinzu kommt der direkte Flächenverlust durch die Dalbenreihe zur Errichtung der Ersatzreedeliegeplätze. Dieser ist jedoch mit 0,005 ha gering. Betroffen sind gefährdete Arten bzw. Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie, wie Finte, Neunaugen, Salmoniden und Aal, für die der Vorhabensbereich besondere ökologische Funktionen - z. B. als Adaptionsraum, Wanderstrecke oder als Kinderstube - übernimmt. Der Verlust nicht vorbelasteter Flächen in der räumlich begrenzten Brackwasserzone stellt eine deutliche funktionelle Beeinträchtigung dar.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
Terminal, Zufahrts- und Liegebereich, Umgebung	Änderung der Gewässermorphologie	Die Veränderung der derzeitigen Morphologie in Bereichen oberhalb und unterhalb des Terminals führt zu einer Verschiebung des Anteils Flachwasserbereich und Wattflächen vs. Sublitoral. Diese Veränderungen werden hier als neutral bewertet, da z.B. Flachwasserbereiche ökologische Funktion für Fische übernehmen können. Dies gilt v.a. für juvenile Plattfische oder Grundeln, z.T. auch für juvenile Heringe.
	Änderung des Salzgehalts	Die prognostizierte Erhöhung der Salinität um bis zu 2 ‰ (BAW 2012) kann lokal die örtliche Zusammensetzung der Fischfauna beeinflussen, in dem u.U. Süßwasserarten in Bereiche mit vorhabenbedingt erhöhter Salinität ausweichen. Da insgesamt aber ästuarine und marine Arten dominieren und Salinitätsveränderungen lediglich örtlich auftreten, sind keine deutlichen funktionellen Beeinträchtigungen zu erwarten.
	Trübung	Örtlich wird sich die Trübung um bis zu 10 % erhöhen (BAW 2012). Die höheren Schwebstoffgehalte werden sehr wahrscheinlich nicht zu Beeinträchtigungen der Fischfauna führen, die sich hier ohnehin im Bereich der ästuarinen Trübungszone aufhalten bzw. diese durchwandern und daher gegenüber hohen Schwebstoffgehalten eine gewisse Toleranz aufweisen.
	Änderung der Sedimentstruktur	In der Liegewanne (Sohlertüchtigung) werden auf einer Fläche von 0,8 ha die sandig-schlickigen Sedimente durch Befestigungsmaterial (voraussichtlich Sand) ersetzt. Die Sohlertüchtigung/ der Sediment austausch bleibt insgesamt kleinräumig und betrifft keine exklusiven ökologischen Funktionen, so dass die Auswirkungen auf die Fische gering sind.

Vorhabensmerkmal	Wirkfaktoren	Auswirkungen
betriebsbedingt		
Unterhaltungsbaggerung (Wasserinjektionsgerät) im Zufahrts- und Liegebereich sowie Störungen durch Schiffsbetrieb	Regelmäßiger Abtrag des Gewässerbodens	Zum Erhalt der Solltiefen werden wiederkehrende Unterhaltungsmaßnahmen nicht ausgeschlossen. Diese betreffen nach den hydrografischen Bedingungen voraussichtlich vorwiegend die Liegewanne, ggf. auch den Zufahrtsbereich. Die Baggerungen führen zu wiederkehrenden Störungen und damit zu einer Vergrämung von Fischen aus dem Bereich und eingeschränkt auch zu einer erhöhten Sterblichkeit durch Ansaugung. Aufgrund der verschlechterten Nahrungsbedingungen (Austrag von Benthosorganismen) sowie der regelmäßigen generellen Störungen wird sich der Wert der Fläche im Bereich der Liegewanne für Fische deutlich verringern. Zusätzlich führen z.B. der Schraubenstrahl der an- und ablegenden Schiffe sowie das „Aufjacken“ der Errichterschiffe zu weiteren Beeinträchtigungen an der Sohle. Die Effekte werden insgesamt dauerhaft sein.
	Schallimmissionen	Die Betriebsgeräusche des Wasserinjektionsgeräts werden in Abhängigkeit vom artspezifischen Hörvermögen und der Empfindlichkeit zu einer Vergrämung im Umfeld des Baggers führen. Da die Einsätze des Wasserinjektionsgerätes jeweils nur kurze Zeitspannen umfassen, werden keine nennenswerten Beeinträchtigungen erwartet. Dies gilt auch für den mit dem Terminalbetrieb verbundenen erhöhten Schiffsbetrieb.
	Trübung	Während der Baggertätigkeit sind eine kurzfristig erhöhte Trübung und eine Erhöhung der Sedimentation im Umfeld der Baggerbereiche anzunehmen. Die Auswirkungen führen sehr wahrscheinlich nicht zu Beeinträchtigungen der Fischfauna und werden als gering und vorübergehend angesehen.

Überbauung aquatischer Lebensräume (anlagebedingt)

Das Vorhaben führt zu einem Verlust aquatischer Habitate, die zum Brackwasserbereich der Weser gehören. Betroffen sind Brackwasserwattflächen (ca. 17,9 ha), Flachwasserbereiche und sublitorale Habitate (ca. 7,0 ha). Der Vorhabenbereich übernimmt wichtige ökologische Funktionen für die Fischfauna. So ist der Eingriffsbereich Teil eines Adaptionsraumes und Wanderkorridors gefährdeter Langdistanzwanderer (Neunaugen, Salmoniden, Aal, Finte) die aus ihren marinen Teillebensräumen die Flüsse stromauf ziehen und sich dabei an die wechselnden Salzgehalte anpassen müssen. Ebenso hat die Brackwasserzone eine Bedeutung als Nahrungsareal sowie als Kinderstube für Heringsartige (u.a. auch Finte). Der Flächenverlust ist als deutliche Beeinträchtigung einzustufen, da besondere Funktionsausprägungen betroffen werden.

Schallbelastung (bau- und betriebsbedingt)

Im Rahmen des geplanten Vorhabens entstehen (baubedingte) Schallimmissionen bei der Herstellung des Terminals und der Ersatzreedeliegeplätze durch Bagger- und Rammaktivitäten sowie betriebsbedingt durch den vermehrten Schiffsverkehr und Unterhaltungsbaggerungen. Dabei wird für die Rammarbeiten (Herstellung Terminal und Ersatzreed) die höchste Lärmintensität erwartet. Soweit möglich werden die Spundwände und Dalben mit einer Vibrationsramme eingebracht. Im Anschluss wird ein Hydraulikhammer eingesetzt, der die Spundwände/Dalben bis auf die endgültige Absetztiefe rammt. Zur Emissionsminderung wird bei der schlagenden Rammung ein Faltenbalg eingesetzt, der die Schlagramme umschließt.

Im Rahmen der technischen Detailierung zum Offshore Terminal Bremerhaven wurden in zwei etwas südlich des geplanten Vorhabenstandortes gelegenen Probefeldern Proberammungen durchgeführt und diese mit Hydroschallmessungen begleitet (TED 2014b). Bei den Proberammungen wurden entsprechende Geräte und Materialien im Vorhabenbereich eingesetzt, wie sie für den Bau des OTB vorgesehen sind. Somit stehen authentische Ergebnisse zur Unterwasserschallausbreitung zur Verfügung, die bei der Auswirkungsprognose berücksichtigt werden. Im Rahmen der begleitenden Messungen wurden in der Weser Hydroschallimmissionen an zwei Messpunkten erfasst. Ein Messpunkt befand sich im Nahbereich der Hubinsel in Entfernung von ca. 20 m zur Schallquelle. Ein weiterer Messpunkt befand sich in etwa 750 m Entfernung nördlich der Hubinsel. Gemessen wurde jeweils 3 m über Grund. In 750 m Entfernung wurden folgende äquivalente Dauerschallpegel und Einzelereignis-Schalldruckpegel ermittelt.

Tab. 43: Hydroschallimmissionen in 750 m Abstand von der Quelle (aus TED 2014b)

erfasster Vorgang	Ramm-ausrüstung	Einzelereignis-Schalldruckpegel	Äquivalenter Dauerschallpegel	Spitzenschall-druckpegel
1	Menck MHU 270 S	$L_{E, 5\%} = 147 \text{ dB}$	$L_{eq30 s, 5\%} = 144 \text{ dB}$	$L_{peak, 5\%} = 171 \text{ dB}$
2	Menck MHU 270 S	$L_{E, 5\%} = 151 \text{ dB}$	$L_{eq30 s, 5\%} = 149 \text{ dB}$	$L_{peak, 5\%} = 175 \text{ dB}$
3	Müller MS 48HFV	---	$L_{eq30 s, 5\%} = 131 \text{ dB}$	$L_{peak, 5\%} = 152 \text{ dB}$
4	Müller MS 48HFV	---	$L_{eq30 s, 5\%} = 130 \text{ dB}$	$L_{peak, 5\%} = 152 \text{ dB}$

Die Frequenzanalyse hat für die Geräusimmissionen auf Grund der Schlagramme die höchsten Schalldruckpegel im Frequenzbereich zwischen 200 und 1.600 Hz ergeben. Die Geräusimmissionen

nen aufgrund des eingesetzten Rüttlers weist im Frequenzbereich zwischen 500 und 1.600 Hz die höchsten Schalldruckpegel auf. Darüber hinaus konnte in einem Fall eine tonale Auffälligkeit in der Frequenz von 200 Hz erfasst werden (TED 2014b).

Der gesamte Weserquerschnitt wird von Immissionen von mindestens $< 173,5$ dB (Spitzenpegel Schlagramme) bzw. $> 155,5$ dB (Spitzenpegel Vibrationsramme) betroffen sein (TED 2014b).

Die in TED (2012c) ausgeführten Prognosen hinsichtlich der resultierenden Hydroschallimmissionen durch den Betrieb der Schlagrammen wurden bei den Proberammungen bestätigt. Die Ergebnisse der Hydroschallimmissionen bei Betrieb der Vibrationsrammen stellen sich im Vergleich mit den Prognoseergebnissen um 10 dB geringer dar (TED 2014b).

Mögliche lärmbedingte Wirkungen auf Fische können in Form von direkter Mortalität, physischen Schäden (innere Verletzungen), physischen Beeinträchtigungen (Hörverlust) und Verhaltensänderungen auftreten. Im unmittelbaren Umfeld der Rammungen können insbesondere durch die ausgeprägten Druckwellen der Nachrammungen und z.T. auch Vibrationsrammungen starke Schädigungen des Zellgewebes bzw. von inneren Organen der Fische auftreten. Bei verschiedenen Rammprojekten wurden physische z.T. auch letale Schädigungen dokumentiert (CALTRANS 2005, KNUST et al. 2003). Neben unmittelbaren letalen Folgen sind andere physische Beeinträchtigungen wie Verletzungen der Schwimmblase, innere Blutungen oder Augenverletzungen bei verschiedenen Fischarten nachgewiesen worden, die hohen Lärmbelastungen ausgesetzt waren. Die Fische befanden sich allerdings im unmittelbaren Nahbereich (0,5 m) einer Schallquelle mit Pegeln von 220-240 dB. Temporäre und permanente Hörschäden bzw. -verluste können bei empfindlichen Arten auch in größerem Abstand (500 m) zur Schallquelle auftreten (POPPER et al. 2005, McCAULEY et al. 2003). Mit zunehmender Entfernung von der Lärmquelle vermindert sich die Wahrscheinlichkeit möglicher physischer Schäden, Auswirkungen auf das Verhalten sind aber insbesondere bei den Hörspezialisten anzunehmen. Als Reaktion auf Lärmbelastungen ist grundsätzlich u.a. von einem Flucht- bzw. Vermeidungsverhalten auszugehen. Pelagische (im Freiwasser lebende) Arten wie die Finte tauchen bei auftretendem Lärm in größere Wassertiefen ab und entfernen sich von der Quelle des Schalls. Demersale (in der Nähe des Gewässergrunds lebende) Arten, wie z.B. der Kabeljau, die sich beim Einsetzen des Lärms in der Wassersäule befinden, reagieren ebenfalls mit einem Abtauchen an den Grund (SHEVLEV et al. 1989). Bei geringen Wassertiefen treten eher horizontal ausgerichtete Fluchtreaktionen auf (ANONYMUS 1995, KNUDSEN et al. 1992). Von HOGARTH (2006) konnte beobachtet werden, dass juvenile Heringe bei Lautstärken von 170 dB ein zeitlich begrenztes Aufschreckverhalten zeigten. Bei Anhebung der Schalldruckpegel auf 180-189 dB veränderte sich das Schwimmverhalten der Heringe auffällig.

Vor dem Hintergrund von Untersuchungen der letzten Jahre wurden Schallbelastungen benannt, deren Unterschreitung zumindest nicht zu dokumentierten physischen Schäden geführt hat. Diese beziehen dabei nicht nur die Betrachtung singulärer Messgrößen (z.B. Spitzenpegel SPL_{peak} oder Einzelereignispegel SEL) ein, sondern haben auch deutlich werden lassen, dass die Dauer der Lärmexposition bzw. die Anzahl der Rammschläge ebenfalls Einfluss auf das Ausmaß möglicher physischer Schäden hat (vgl. Antragsunterlagen FFH-Studie). So ist neben dem Spitzenpegel (L_{peak}) bzw. Einzelereignispegel (SEL) auch die Lärmbelastung kumulativ zu betrachten. (Der SEL_{cum} ergibt sich dabei aus dem SEL und der Anzahl der Rammschläge ($SEL_{cum} = SEL + 10 * LOG[Anzahl\ Rammschläge]$). Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass die allgemeinen Orientierungswerte artspezifisch unterschiedlich sein können. Die in Tab. 44 aufgeführten Werte zielen auf die Vermeidung von

körperlichen Verletzungen von Fischen. Von CALTRANS (2009) wird darauf verwiesen, dass analoge Richtwerte, die auf lärminduzierte Verhaltensstörungen fokussieren, nicht existieren und nach POPPER et al. (2006) derzeit auch nicht wissenschaftlich fundiert definiert werden können.

Tab. 44: Vorläufige Empfehlungen für Grenzwerte zur Vermeidung rammschallinduzierter physischer Schäden bei Fischen in den USA nach u.a. Carlson et al. 2007, Caltrans 2009. SEL = Sound Exposure Level. SPL = Sound Pressure Level. SEL_{cum} = aus SEL und der Anzahl der Rammschläge (hier N = 2000).

Schallbelastung	frühe Larvenstadien	spätere Larvenstadien	Juvenile	Adulte	Alle Größen
vord. Grenzen zur Vermeidung physischer Schäden/Mortalität	< 1 g Körpergewicht	> 2 g Körpergewicht	> 8 g Körpergewicht	> 200 g Körpergewicht	
SEL _{cum} dB 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$	183	190/187	197	213	
SPL _{peak} dB 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$					206

Die NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, USA) weist in diesem Zusammenhang auf einen konservativ gesetzten Orientierungswert von 150 dB_{RMS} (entspricht ca. SPL_{peak} 165 dB 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$) für Salmonidenarten hin, dessen Überschreitung Verhaltensauffälligkeiten/Vergrämung bedingen kann. Ein solcher Wert wäre während der Schlagrammenarbeiten noch in > 4.000 m Entfernung von der Schallquelle möglich. Eine Übertragbarkeit der Befunde der NOAA auf die Fischfauna der Unterweser, die einer Lärmbelastung aus Ramm- und Vibrationstätigkeiten ausgesetzt sein wird, ist allerdings nur eingeschränkt möglich. Dennoch bilden die Literaturdaten eine wichtige Basis für die Beurteilung möglicher lärmbedingter Wirkungen auf die Fischfauna im Weserästuar.

Aufgrund der Bedeutung des Weserästuars als Transitstrecke für diadrome Arten wie Finte, Fluss- und Meerneunauge oder Aal sind Beeinträchtigungen von Wanderungsbewegungen durch Schallimmissionen relevant. Die Laichwanderung der adulten Tiere wird hierbei als sensibler eingeschätzt als die Abwanderung der Subadulten in das äußere Ästuar, da die laichbereiten Tiere unter einem deutlich größeren physiologischen Stress stehen und ihre Laichgebiete innerhalb einer bestimmten Zeitspanne erreichen müssen. Untersuchungen von GREGORY & CLABBURN (2003) mit gepulstem Ultraschall zeigten, dass spezifische Schallemissionen eine akustische Barrierewirkung für Finten haben und gerichtete Wanderungen unterbrechen können. Eine Barrierewirkung wurde bei sehr hohen Frequenzen von 200 kHz und einem Pegel von 221 dB (in 1 m Abstand) festgestellt. Bei geringeren Pegelstärken von 185 dB näherten sich die Tiere der Geräuschquelle zwar deutlich näher, ohne den Bereich jedoch zu durchqueren. Die Untersuchungen von GREGORY & CLABBURN (2003) haben aber des Weiteren gezeigt, dass 30minütige Beschallungspausen von den Finten genutzt wurden, um den zuvor verlärmten Bereich zu passieren. Auch aus Beobachtungen im Zuge der Rammarbeiten für den Containerterminal 4 (CT4) in der Außenweser im Jahr 2005 können ähnliche Schlüsse gezogen werden. Diese Ergebnisse zeigten, dass zeitgleich mit den Rammarbeiten relativ große Anzahlen von Finten stromauf von CT 4 angetroffen wurden (BREMENPORTS 2006), d.h. die Finten hatten den verschallten Bereich offenbar durchquert. Eine vollständige Barrierewirkung durch die Rammarbeiten war offensichtlich nicht gegeben. Aussagen zu möglichen subletalen physischen Beeinträchtigungen konnten aus den damaligen Untersuchungen jedoch nicht abgeleitet werden. Wie der detaillierten Betrachtung der (besonders) hörempfindlichen Finte im Rahmen der FFH-Studie zu entnehmen, ist für diese Art wahrscheinlich, dass die schallfreien Zeitfenster (hier > 90%: bezogen auf eine angenommene tägliche Wanderaktivität von ca. 20 h über einen angenommenen Reproduktionszeitraum von ca. 4 Wochen und einer Nettorammzeit

von durchschnittlich 2,5 h/Arbeitstag) ausreichend sind, um die generelle Aufwärtswanderung nicht deutlich zu beeinträchtigen. Eine darüber hinaus gehende lärmbedingte wesentliche Beeinträchtigung ist für weitere wandernde Arten wie Fluss- und Meerneunaugen (Hauptwanderzeit im Winterhalbjahr) ebenfalls nicht anzunehmen, da sie als weniger lärmsensibel gelten. Es ist aber wahrscheinlich, dass der Großteil der Fische temporär vergrämt wird (s. Hinweis oben NOAA) und physische Schäden daher nur bei einem geringen Anteil auftreten werden. Letzteres ist wahrscheinlich, da sich vermutlich nur wenige Fische aufgrund der baubedingt allgemeinen Störung im unmittelbaren Bereich (<20 m) um die Schallquelle - und damit im Bereich in dem auch letale Schäden nicht auszuschließen sind - befinden werden.

Der Vorhabensbereich ist auch Teil eines Aufwuchs-, Reproduktions- und Nahrungsgebietes für einige ästuarine Fischarten. Da für jüngere bzw. kleinere Arten strengere Orientierungswerte angesetzt werden (vgl. Tab. 44), ist die mögliche Beeinträchtigung durch die Schallbelastung räumlich weiter zu fassen als für die adulten bzw. größeren Arten. Dies gilt v.a. für frühe Larvenstadien mit Körpergewichten <1 g. In diesem Weserabschnitt wären hier v.a. die pelagischen flottierenden Finteneier- und -larven zu nennen, die auch innerhalb des kritisch verschallten Bereichs auftreten können. Wie bereits in der FFH-Studie (s. Unterlage 9) beschrieben, ist der Bereich um Bremerhaven kein Vorkommensschwerpunkt der Laichprodukte; nur ein geringer Anteil (<6 %) der saisonal in der Unterweser zu erwartenden Finteneier und -larven entfällt auf den Bereich unterhalb von km 60, so dass sich das Ausmaß der Beeinträchtigung auch hierüber begrenzt. Hinweise auf eine gehobene Bedeutung des Weserabschnitts im Bereich Bremerhavens als Laichareal anderer ästuariner Arten z.B. der überall häufigen Strandgrundel (*Potamoschistus microps*) oder des Scheibenbauchs (*Liparis liparis*) liegen nicht vor. Eine gewisse Laichaktivität ist aber auch in dem hier zu betrachtenden Weserabschnitt um km 62 - 66 nicht auszuschließen.

Für juvenile bzw. kleine Fische >2 g – 8 g Körpergewicht, die in diesem Weserabschnitt (z.B. Finten, Sprotte, Flunder) auftreten können, werden Orientierungswerte von etwa 187/190 – 197 SEL_{cum} 1µPa²*s angeben. Solche Werte sind im näheren Umfeld der Schallquelle zu erwarten. Legt man Verteilungsdaten aus 2005 zu Grunde lässt sich erkennen, dass im Bereich zwischen km 60 – km 70 etwa 10,7 % der in der Unterweser insgesamt erfassten Larven bzw. Jungfische auftreten, wobei Grundeln und Sprotten im Bereich bei Bremerhaven die dominierenden Arten (BIOCONSULT 2005b, Bongonetzfänge) waren. Aktuelle Hamendaten zeigen, dass das Aufkommen älterer Jungfischstadien v.a. durch juvenile Stinte geprägt wurde (BIOCONSULT 2011c). Auch juvenile Finten nutzen das Vorhabensgebiet vermutlich zeitweise als Kinderstube. Es ist anzunehmen, dass ältere Juvenile aus dem Bereich vergrämt werden bzw. bereits in der Lage sind Störquellen auszuweichen. Allerdings sind aber auch physische u.U. auch letale Schäden möglich, dies betrifft aber nur einen kleineren Teil der Juvenilen.

Schallimmissionen, die betriebsbedingt durch erhöhten Schiffsverkehr und vermutlich regelmäßig stattfindende Unterhaltungsbaggerungen auftreten werden, haben vor dem Hintergrund der hohen Vorbelastungen in diesem Unterweserabschnitt voraussichtlich keine weiteren Störungen zur Folge (für 2025 wird von jährlich 47.000 Schiffsbewegungen auf der Weser ausgegangen, durch den OTB kommt es zu zusätzlich 218 Fahrten, bremenports schriftl.).

Baggerungen (bau- und betriebsbedingt)

Die durch die baubedingten Baggertätigkeiten erzeugten Geräuschpegel und erhöhten Trübungen führen zu temporären und/oder örtlich begrenzten Vermeidungsreaktionen im Nahbereich. Begleituntersuchungen zu Baggararbeiten im Bereich der Wendestelle bei Bremerhaven ergaben in einer Entfernung von 150 m zum Hopperbagger eine relativ hohe Fisch- bzw. Fintenabundanz, damit konnte keine auffällige Vergrämung im erweiterten Nahbereich festgestellt werden.

In Teilbereichen wird durch die Baggerungen Hartsubstrat (nach KÜFOG 2013a und 2014 im Wesentlichen Bauschutt) entfernt. Diese Strukturen gehen für die daran adaptierten ästuarinen Arten der Fischfauna verloren.

Die betriebsbedingten Unterhaltungsbaggerungen betreffen vermutlich vor allem die Liegewanne vor der Terminalfläche (vgl. BAW 2012). Es ist wahrscheinlich, dass aufgrund der vorhabenbedingt regelmäßig zu unterhaltenden und genutzten Liegewanne die ökologischen Funktionen (z.B. Nahrung, Transit) weitgehend verloren gehen. Dies wird plausibel, da sehr wahrscheinlich Fische durch die wiederkehrenden Störungen aus diesem Bereich vergrämt werden und zudem die Funktion als potenzielles Nahrungshabitat durch die zu erwartende Reduzierung der Nährtierdichte (z.B. Makrozoobenthos) deutlich verringert wird.

Störungen durch Schiffsbetrieb (betriebsbedingt)

Der Schraubenstrahl der an- und ablegenden Schiffe sowie das „Aufjacken“ der Errichterschiffe wird regelmäßig zu einer Aufwirbelung bzw. Störung der Sedimente führen. Die damit verbundenen Trübungsphasen, Störungen des Makrozoobenthos und Einwirkungen auf das Sediment werden die Funktionen als Fischlebensraum in diesen Bereichen beeinträchtigen.

Aufspülung Terminalfläche

Die **Aufspülung** der Terminalfläche durch Sande aus der Fahrinnenunterhaltung erfolgt vom Wasser aus. Hierzu wird Weserwasser für die Einspülung benötigt. Der Spülwasserbedarf kann zu einer Beeinträchtigung von Fischen führen, wenn ein Teil der im Bereich der Wasserentnahmen befindlichen Tiere mit dem Spülwasser eingesaugt wird. Adulte und subadulte Fische oder Neunaugen werden zum einen infolge der Bauaktivitäten wohl aus dem Ansaugbereich temporär vergrämt und sind zum anderen auch aufgrund ihrer höheren Schwimmleistungen (Fluchtmöglichkeit) nicht betroffen. Bedeutsam wäre dies vor allem für Ei- und frühe Larvenstadien, die frei im Wasser flottieren bzw. aufgrund ihres Entwicklungsstadiums nur geringe Mobilität und damit nur geringe aktive Fluchtmöglichkeiten aufweisen. Untersuchungen zu Fintenlaichprodukten in der Unterweser haben gezeigt, dass sowohl Eier als Larven von oberhalb Farge bis in den Bereich Bremerhaven allerdings nur in geringer Anzahl (BIOCONSULT 2005b) auftreten. Insofern sind pelagische Laichprodukte (z.B. Finte) nur sehr eingeschränkt über den Wirkpfad Einsaugung betroffen und führen damit nicht zu einer deutlichen Beeinträchtigung (vgl. auch FFH-Studie).

Variante ohne WAP

Für das Schutzgut Fische sind auch bei der Variante ohne WAP die vorhabenbedingten Wirkfaktoren relevant, wie sie vorstehend betrachtet wurden. Da sich das Ausmaß der Auswirkungen bei fast allen Wirkfaktoren (Überbauung aquatischer Lebensräume, Schallbelastung bei Bau und Betrieb,

Störungen durch Schiffsbetrieb und Auswirkung durch die Entnahme von Spülwasser bei der Aufspülung des Terminalgeländes) nicht voneinander unterscheiden, werden diese hier nicht wiederholt.

Für den baubedingten Wirkfaktor "Baggerungen" ergeben sich bei der Variante ohne WAP andere Flächenbetroffenheiten. Zur Herstellung der Liegewanne, der wasserseitigen Zufahrt und der Unterwasserböschungen sind bei der Variante ohne WAP Nassbaggerarbeiten auf einer Fläche von insgesamt 10,7 ha erforderlich. Im Gegensatz dazu beträgt das Flächenausmaß bei der Variante mit WAP 8,0 ha. Änderungen in den prognostizierten Auswirkungen ergeben sich durch diese Abweichungen jedoch nicht. Es wird auf die obenstehenden Ausführungen verwiesen.

10.7.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Durch das beantragte Vorhaben werden ca. 17,9 ha Brackwasserwattflächen, Flachwasserzonen und sublitorale Lebensräume (ca. 7,0 ha) überbaut. Der Eingriffsbereich zeichnet sich dabei zwar nicht durch fischspezifisch exklusive Funktionen (z. B. ausschließliches Reproduktionsareal ästuariner Fischarten) aus, aber umfasst, als Teil der ästuarinen Brackwasserzone, Funktionsausprägungen mit besonderer Bedeutung. Hier sind die Funktionen Adaptionraum, Nahrungs-, Rückzugsareal sowie Wanderkorridor u.a. für Neunaugen, Salmoniden, Aal oder Finte und weiterer ästuariner Arten (Grundeln, Flunder, Seenadeln, Großer Scheibenbauch) zu nennen. Diese stehen nach Umsetzung der Maßnahme dann nur in räumlich begrenzterem Maße zur Verfügung.

Zum Lebensraumverlust durch Überbauung kommt die Störung der Fischfauna durch zukünftig regelmäßig durchzuführende Unterhaltungsbaggerungen in der Liegewanne sowie deren Nutzung durch Schiffe. Aufgrund der wiederkehrenden und damit dauerhaften Störungen wird die Liegewanne (5 ha) kaum für Fische attraktiv bleiben und daher nur eingeschränkt als Lebensraum weiter zur Verfügung stehen. Es wird vorliegend davon ausgegangen, dass die auf Teilflächen erfolgende Veränderung von (soweit bekannt anthropogen eingebrachten) Hartsubstratstrukturen zu sandigen Sedimenten über den vorstehend genannten Flächenansatz ausreichend mit abgedeckt ist.

Der örtliche und sehr geringe Unterhaltungsbedarf außerhalb der Liegewanne ist für die Fischfauna weniger relevant.

Die vorhabenbedingte dauerhafte Überbauung von ca. 25 ha Lebensraum (Brackwasserwatt, Flachwasser, Sublitoral) sowie zusätzlich die dauerhafte Störung eines sublitoralen Bereichs (Liegewanne) auf einer Fläche von ca. 5 ha führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Fischfauna.

Für weitere bau-, betriebs- und anlagebedingte Auswirkungen sind erhebliche Beeinträchtigungen nicht zu erwarten. Auswirkungen der Rammschallimmissionen oder der Baggertätigkeiten führen zwar zu Störungen, diese sind jedoch nur temporär. Die Veränderungen der anlagebedingt örtlichen Änderung hydrografischer und stofflicher Parameter betreffen Fische nur in geringerem Ausmaß.

Variante ohne WAP

Die als erheblich eingestuften Auswirkungen des Vorhabens auf die Fischfauna unterscheiden sich nicht zwischen den beiden Varianten. Auch in der Variante WAP sind deshalb die dauerhafte Überbauung von ca. 25 ha Lebensraum sowie die dauerhafte Störung von ca. 5 ha (Liegewanne) als erhebliche Beeinträchtigung zu berücksichtigen.

10.8 Terrestrische Wirbellose

Variante mit WAP

Eine mögliche Auswirkung des Vorhabens auf terrestrische Wirbellose könnte in der Veränderung von Standortbedingungen in den wertgebenden Habitatstrukturen (Röhrichte und Grünlandflächen) liegen.

Entwässerung oder verstärkte Vernässung sowie Nährstoff- oder Schadstoffeintrag können die Standorte so verändern, dass sich z.B. auf dem Grünland durch verstärkte Vernässung, die die Nutzbarkeit erschwert, Röhricht entwickelt. Auch Veränderungen der Artenzusammensetzung z.B. in den Röhrichten, können Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Zönose haben. So ist z.B. die Zikadenart *Chloriona glaucescens* aufgrund ihrer Monophagie (angewiesen auf salzbeeinflusstes Schilf zur Nahrungsaufnahme) auf die von ihr bewohnte Lebensstätte angewiesen und kann den Verlust des Habitats nicht ohne Weiteres ausgleichen. Gleiches gilt für die auf der Einswarder Plate nachgewiesenen gefährdeten Nachtfalterarten, die auf eine bestimmte Vegetationsstruktur und Artenzusammensetzung angewiesen und gegen Veränderungen des Standortes empfindlich sind. Von besonderer Bedeutung für Zikaden und Nachtfalter ist im Untersuchungsraum die bestehende Großflächigkeit des Röhrichts.

Keine dieser genannten Auswirkungen sind durch das Vorhaben zu erwarten. Eine Veränderung von für terrestrische Wirbellose entscheidenden Habitatstrukturen geht von dem Vorhaben nicht aus. In den unmittelbar für Terminal und Ersatzreedee in Anspruch genommenen Bereichen des Deiches, der Watt- und Wasserflächen sind keine Vorkommen gefährdeter Arten zu erwarten.

Eine relevante Auswirkung durch das Vorhaben kann in der Beleuchtung von Terminal und Ersatzreedeliegeplätzen liegen: Durch Lichtquellen während der Bauphase oder im Bereich des künftigen Terminals und der Ersatzreedeliegeplätze können Insekten aus ihren Nahrungs- und Eiablagehabitaten angelockt werden. Da gefährdete Arten im Bereich der Röhrichte auftreten, ist eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung zu prüfen.

In Tab. 45 werden diese möglichen Wirkfaktoren und Auswirkungen zusammengestellt.

Tab. 45: Mögliche Wirkfaktoren und Auswirkungen auf terrestrische Wirbellose

Maßnahmen	Wirkfaktoren	Auswirkungen Variante mit WAP
baubedingt		
Beleuchtung im Rahmen der Bauarbeiten	Lichtimmissionen	Durch Lichtimmissionen können Insekten (insbesondere gefährdete Nachtflatterarten) aus den benachbarten Landflächen angezogen werden.
anlagebedingt		
Beleuchtung der Ersatzreedeliegeplätze und des Terminals	Lichtimmissionen	Dies kann dann zu einer erheblichen Beeinträchtigung führen, wenn gefährdete Arten aus ihren Habitaten herausgelockt werden und so die Population auf den Röhrichtflächen beeinträchtigt wird.
betriebsbedingt		
Beleuchtung des Terminals	Lichtimmissionen	

Zusammenfassend ist festzustellen, dass erhebliche Beeinträchtigungen terrestrischer Wirbelloser durch die Beleuchtung nicht auszuschließen sind. Der Effekt kann durch „insektenfreundliche Beleuchtungseinrichtungen mit Blendschutz („Blendkappen“)) in erheblichem Maße minimiert werden (vgl. Kap. 14).

Variante ohne WAP

Die zwei Varianten (mit WAP und ohne WAP) des Vorhabens unterscheiden sich hinsichtlich der Beleuchtungssituation nicht. Die Beleuchtung wirkt auf Grünland- und Röhrichtarten grundsätzlich ähnlich, sodass auch bei einer Verschiebung des Arteninventars durch Verzicht auf die Weseranpassung von denselben Wirkungszusammenhängen und -prognosen ausgegangen wird wie bei der Variante mit WAP.

Analog der Variante mit WAP kann die Beeinträchtigung von Habitaten mit Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung für terrestrische Wirbellose nicht ausgeschlossen werden. Auch in dieser Variante bestehen jedoch die o.g. Vermeidungsmöglichkeiten.

10.9 Amphibien / Reptilien

Mögliche Auswirkungen auf **Amphibien** liegen in der Veränderung der Standortbedingungen in den Bereichen, in denen Tiere beobachtet werden können. Die Flächen haben teilweise eine Funktion als Ganzjahreslebensraum, insbesondere für Jungtiere; eine Laichplatzfunktion besteht offensichtlich nicht.

Von dem Vorhaben geht keine Veränderung der Standortbedingungen der terrestrischen Bereiche aus (Vernässung, Entwässerung, Nährstoff- oder Schadstoffeintrag). Dies gilt sowohl für die auftretenden Auswirkungen der **Variante mit WAP** als auch für die **Variante ohne WAP**. Am Vorhabensort selber sind im Bereich des Deiches und der Wattflächen keine Vorkommen von Amphibien zu erwarten. Eine Beeinträchtigung von Amphibien findet nicht statt.

Der Untersuchungsraum hat keine Bedeutung für **Reptilien**. Eine Beeinträchtigung findet auch bei dieser Tiergruppe nicht statt.

11. Schutzgut Boden und Sedimente

11.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Für das Schutzgut Boden und Sedimente sind folgende anlage-, bau- und betriebsbedingte Wirkfaktoren näher zu betrachten:

- anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen
- temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit
- Staubemissionen während der Bauzeit
- baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung
- anlage- und baubedingte Änderungen der Gewässermorphologie, Sedimentumlagerungen durch Unterhaltungsbaggerungen

Die Auswirkungen stellen sich im Einzelnen folgendermaßen dar:

anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Durch die Terminalflächen sind in begrenztem Umfang (1,644 ha) bisher unversiegelte terrestrische Böden betroffen, wobei es sich um anthropogene Auftragsböden (Deich) handelt. Der Hauptteil der durch den Terminal überbauten Flächen umfasst Wattflächen und Unterwasserböden (24,929 ha). In begrenztem Umfang werden bereits versiegelte Flächen überplant. Böden von besonderer Funktionsausprägung sind nicht betroffen.

Die für die Ersatzreedeliegeplätze und den Zusatzliegeplatz erforderlichen Dalben und Gründungspfähle stellen ebenfalls dauerhafte Flächeninanspruchnahmen dar. Im Umfang von 0,005 ha sind hiervon Sedimentflächen betroffen, terrestrische Böden werden nicht in Anspruch genommen.

Die terrestrischen Böden verlieren durch die Überbauung dauerhaft ihre Funktionen im Naturhaushalt (als Lebensraum und Lebensgrundlage, als Bestandteil von Nährstoff- und Wasserkreisläufen, als Puffer-, Speicher- und Stoffumwandlungsmedium). Die wasserseitig in Anspruch genommenen Flächen (Terminal, Dalben und Gründungspfähle) werden ebenfalls dauerhaft der Sedimentdynamik der Weser mit dem Ineinandergreifen von Sedimentations- und Erosionsprozessen entzogen. Die Funktion als Lebensraum geht hier dauerhaft verloren.

Zwar steht die Ausgestaltung der Terminaloberfläche nicht abschließend fest, es muss jedoch von einer fast vollständigen Oberflächenbefestigung ausgegangen werden. Für Teilflächen der Rand-

dämme werden begrünte Böschungsabschnitte zur Planfeststellung beantragt. Diese umfassen 0,642 ha. Sie werden mit Klei angedeckt und mit Raseneinsaat versehen. Diese Flächen können kurz- bis mittelfristig wieder Funktionen terrestrischer Böden im Naturhaushalt übernehmen, vergleichbar den bisher vorhandenen Deichflächen.

Somit verbleiben anlagebedingt dauerhafte Verluste von 1,644 ha terrestrischer Böden ohne besondere Funktionsausprägung sowie dauerhafte Verluste von 24,934 ha Sedimenten.

Mit der wasserseitigen Zufahrt, der Liegewanne, den Unterwasserböschungen und den Liegeplätzen werden Unterwasserböden dauerhaft für die geplanten Nutzungen in Anspruch genommen, auf den Grundflächen bleiben jedoch Unterwasserböden bestehen. Die Flächeninanspruchnahme ist hier teilweise mit Änderungen der Sedimentzusammensetzung und Gewässermorphologie verbunden, die weiter unten thematisiert werden.

temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit

Die bauzeitlichen Flächeninanspruchnahmen betreffen im Wesentlichen terrestrische Böden. Die Auswirkungen auf Sedimente, die mit der Herstellung der Unterwasserböschungen einhergehen, werden im Abschnitt „baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung“ aufgegriffen.

Die Baustraße umfasst ca. 0,38 ha Flächen der planfestgestellten Seedeich-Ertüchtigung und somit nach planungsrechtlichem Bestand anthropogene Auftragsböden. Die Befestigung der Baustraße wird aus Schotter über Geotextil hergestellt.

Während der ca. zwei Jahre dauernden Bauphase verlieren diese Flächen ihre Bodenfunktionen im Naturhaushalt. Zudem ist von einer auflastbedingten Verdichtung auszugehen. Nach Abschluss der Bauphase wird der planfestgestellte Zustand der Seedeichertüchtigung hergestellt, so dass die baubedingten Auswirkungen des OTB zeitlich begrenzt sind.

Darüber hinaus wird eine Baustellenfläche von ca. 1 ha als Lager- und Vormontageplatz in Anspruch genommen. Die Dauer der Inanspruchnahme ist bedarfsweise bis zur erfolgten Aufspülung der Terminalfläche vorgesehen, so dass sie sich auf ca. 16 Monate beläuft. Die Lage der Baustellenfläche wird innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 441 nach den Anforderungen der dortigen Gewerbeentwicklung bestimmt. Es werden somit Flächen in Anspruch genommen, die zum Zeitpunkt des Baubeginns für den OTB eine planungsrechtliche Festsetzung als Industriegebiet aufweisen. Im Vergleich hierzu entstehen durch die Inanspruchnahme als Baustellenfläche keine zusätzlichen Beeinträchtigungen.

Staubemissionen während der Bauzeit

Durch Staubabwehungen von den aufgespülten Terminalflächen oder durch vom Bauverkehr verursachte Aufwirbelungen kann es zu Einträgen von Fremdmaterial in terrestrische Böden oder Gewässersedimente kommen. Dabei besteht insbesondere für Feinsande und Schluffe ein Risiko für Deflation (Verdriftung mit dem Wind).

Aufgrund der bestehenden Vermeidungsmöglichkeiten und dem Umstand, dass aus bautechnischen Gründen primär gröbere Sande eingespült werden, werden keine Staubemissionen in eingriffsrelevantem Umfang prognostiziert. Aufgrund der vorgesehenen Kontrollen des im Bereich der

Terminalfläche zum Einbau vorgesehenen Materials (vgl. Kap. 14) ist auch nicht mit der Verwehung schadstoffhaltiger Stäube zu rechnen.

baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung

Im Bereich der partiellen Sohlertüchtigungen vor der Kaje erfolgt auf insgesamt rund 0,8 ha ein aktiver Austausch der Sedimente bis in fünf Meter Tiefe (ab Solltiefe Liegewanne von NN – 14,10 m). Nach der Baggergutuntersuchung (INSTITUT DR. NOWAK 2011) stehen an den beiden vor der geplanten Kaje untersuchten Probenahmestellen Schluffe mit Beimengungen von Mudde an. Für die partielle Sohlertüchtigung werden diese durch Sand ersetzt. Da sandige Sedimente im betrachteten Weserabschnitt verbreitet vorkommen, werden keine gewässeruntypischen Sedimentverhältnisse geschaffen.

Darüber hinaus werden zur Herstellung der Solltiefen der wasserseitigen Zufahrt und der Liegewanne sowie zur Herstellung der Unterwasserböschungen auf Teilflächen von ca. 8 ha Baggerungen erforderlich. Nach den vorliegenden Peildaten werden nur kleinräumig Vertiefungen um ca. 1 – 4 m erforderlich (vgl. Abb. 33).

Die zu vertiefenden Bereiche wurden einer Baggergutuntersuchung an dreizehn Probenahmestellen unterzogen (INSTITUT DR. NOWAK 2011). An sieben der Probenahmestellen ergeben sich im Vergleich der oberflächlich anstehenden Sedimente mit der Endteufe keine wesentlichen Veränderungen der Sedimentzusammensetzung²⁷ (überwiegend Schluffe, in einem Fall Feinsand), so dass baubedingt keine erheblichen nachteiligen Veränderungen zu prognostizieren sind.

An fünf Probenahmestellen, lokalisiert im nördlichen Abschnitt des Zufahrtbereichs, wurden an der Oberfläche Anteile von Bauschutt festgestellt. Auch die Side Scan Sonar-Vermessung aus 2013 (BREMENPORTS GMBH & CO.KG 2013, s. Abb. im Anhang) zeigte vor dem geplanten Terminal und nördlich anschließend Bereiche mit Hartschutt-Anteilen. Bei den genannten Bohrungen, bei denen oberflächlich Bauschutt-Anteile ermittelt wurden, wurden an der Endteufe Feinsande, Mittelsande oder Schluffe angetroffen. Diese können als natürlich gewachsenes Sediment eingestuft werden. Hier werden also im Zuge der bauzeitlichen Baggerungen anthropogene Materialien entnommen²⁸. Nach der Bauphase werden natürlich gewachsene Sedimente anstehen. Die dadurch verursachte Veränderung wird nicht als nachteilig für das Schutzgut Boden/ Sedimente eingestuft.

Lediglich an einer der dreizehn untersuchten Probenahmestellen ist ein Wechsel der Sedimentklassen zwischen oberflächennahen Sedimenten und Endteufe festgestellt, der nicht im Zusammenhang mit anthropogen eingebrachten Materialien steht. An Probenahmestelle Nr. 6 im nördlichen Abschnitt der geplanten Liegewanne wurden an der Oberfläche (0 – 1 m Tiefe) Schluffe mit feinsandigen und kiesigen Anteilen ermittelt. Im unteren Bereich der Baggerung (2 – 4 m Tiefe) stehen schluffige Feinsande an. Bei der baubedingten Veränderung der oberflächlich anstehenden Sedimente handelt es sich somit im Wesentlichen um eine Verschiebung der Mengenanteile zwischen den Partikelgrößen-Fractionen Feinsand und Schluff, zugunsten der feinsandigen Anteile. Sedimente von besonderer Funktionsausprägung sind nicht betroffen.

²⁷ Auf die Nährstoff- und Schadstoffgehalte wird im Abschnitt Oberflächengewässer eingegangen.

²⁸ Soweit bei den Baggerarbeiten größere Bereiche mit Bauschutt angetroffen werden, ist dieser separat zu entnehmen und geordnet zu entsorgen.

Änderungen der Gewässermorphologie

Die unmittelbaren Veränderungen der Gewässermorphologie wurden in ihrer Wirkung auf die Sedimente bereits unter den Wirkfaktoren „dauerhafte Flächeninanspruchnahme“ und „baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung“ beschrieben. Somit verbleiben indirekte Veränderungen durch Sedimentations- und Erosionsprozesse als Folge des veränderten Strömungsgeschehens, als Folge der Spülwassereinleitungen während der Bauzeit und als Folge der bauzeitlichen Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen.

Die anlagebedingt zu erwartenden Veränderungen der Sedimentations- und Erosionsprozesse sind nach BAW 2012 folgendermaßen zu beschreiben:

- **örtliche Vertiefungen** bis zu ca. 1,5 m, insbesondere eine Ausdehnung des Kolkes vor dem Terminal in südwestliche Richtung, aber begrenzt durch vorhandene Furtbildung bei W-km 62 bis W-km 64,5.
- ggf. **Erosion** an der gegenüberliegenden **Unterwasserböschung** vor dem Blexener Watt: Es wird von einem Zurückweichen der Unterwasserböschung auf rd. 500 m Länge um bis zu 50 m ausgegangen.
- **Kolkbildungen** an den Ecken des Terminals, insbesondere vor der südwestlichen Ecke des Terminals. Allerdings wirkt die vorgesehene Sohlertüchtigung als Kolkenschutz dieser Tendenz entgegen.
- lokale **Auflandungen** im Strömungsschatten des Terminals infolge erhöhter Sedimentationsraten: Diese werden für einen Bereich von ca. 1.500 m Länge und ca. 400 m Breite im südlichen Abschattungsbereich prognostiziert, nördlich des Terminals werden nur sehr kleinräumige Auflandungen erwartet.

Die vorstehend aufgeführte Ausdehnung der Auflandungen und der Erosion der Unterwasserböschung sind als Anhaltswerte zu verstehen. Eine konkrete Angabe der jeweils betroffenen Flächengrößen ist aus der durchgeführten Modellierung nicht ableitbar.

Relevante Veränderungen der Tidewasserstände, insbesondere des mittleren Tidehochwasserstandes am Ufer (Grenzlinie zwischen terrestrischen Böden und wasserseitigen Sedimenten), sind nach BAW (2012) nicht zu erwarten. Nennenswerte Einflüsse auf das großräumige Sedimenttransportregime sind nach dieser Quelle ebenfalls nicht zu erwarten. Bezüglich der Einschränkungen der Prognosesicherheit sei auf die Ausführungen im Originalgutachten verwiesen.

Die Auswirkungen der Spülwassereinleitungen sowie der bauzeitlichen Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen auf die Zusammensetzung der Sedimente lassen sich nicht konkret prognostizieren. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es sich ausschließlich um kleinräumige Veränderungen handelt, deren Intensität im Vergleich zur hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar (vgl. Kap. 6.1.1) marginal ist. Sedimente von besonderer Funktionsausprägung sind nicht betroffen.

Variante ohne WAP

Die Auswirkungsprognose für die Variante ohne WAP unterscheidet sich für das Schutzgut Boden/ Sedimente in folgenden Punkten von den obigen Ausführungen:

- Die anlagebedingten dauerhaften Flächeninanspruchnahmen für die wasserseitige Zufahrt vergrößern sich um rd. 6,66 ha; die Flächen bleiben weiterhin als Unterwasserböden bestehen.
- Zur Herstellung der Solltiefen im erweiterten Zufahrtbereich werden zusätzliche Baggerungen auf 2,6 ha erforderlich, zur Herstellung der Unterwasserböschungen des erweiterten Zufahrtbereichs weitere 0,1 ha. An den beiden nächstgelegenen Probenahmestellen wurden bei der Baggergutuntersuchung (INSTITUT DR. NOWAK 2011) Schluffe festgestellt, die von der Oberfläche bis zur Endteufe vorlagen. Hieraus sind für die zusätzlich zu baggernden Flächen keine wesentlichen nachteiligen Veränderungen der Sedimentzusammensetzung als Folge der Baggerungen zu erwarten. Nach der Side Scan Sonar-Vermessung aus 2013 (BREMENPORTS GMBH & Co.KG 2013, s. Abb. im Anhang) sind im erweiterten Zufahrtbereich kleinräumig auch Hartsubstrat-Anteile vorhanden. Diese liegen jedoch nicht in den zu baggernden Bereichen.
- Änderungen der Gewässermorphologie und Sedimentzusammensetzung infolge des veränderten Strömungsgeschehens sowie infolge der bauzeitlichen Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen sind zwar möglich, werden sich jedoch nur geringfügig von der Variante mit WAP unterscheiden. Wie in BAW (2014) dargelegt, wird für die Variante ohne WAP im Variantenvergleich mit geringfügig reduzierten morphodynamischen Auswirkungen (lokales Aufsedimentieren, lokale Erosion der Unterwasserböschung) gerechnet, die jedoch keine Veränderungen der Prognosewerte zur Folge haben (vgl. Kap. 8.2.2). Die im erweiterten Zufahrtbereich zusätzlich erforderlichen Baggerungen werden das lokale Aufsedimentieren tendenziell verstärken und damit den reduzierten morphologischen Auswirkungen entgegenwirken. Da nur in begrenztem Flächenumfang zusätzliche Baggerungen erfolgen (s.o.) und diese vor dem Hintergrund der hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar stattfinden, sind nachweisbare Abweichungen zwischen den Varianten nicht zu erwarten.

Bei den übrigen Wirkfaktoren ergeben sich keine relevanten Unterschiede zwischen den Varianten. Insbesondere sind auch die dauerhaften Flächeninanspruchnahmen durch Versiegelung/ Überbauung ohne Unterschied.

11.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998, SBUV 2006) sind Beeinträchtigungen des Bodens insbesondere dann als erheblich zu bewerten, wenn eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung negativ verändert wird und sich nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann. Die übrigen Beeinträchtigungen des Bodens werden bereits im Rahmen der Biotop-/ Ökotoptfunktion berücksichtigt.

Im Hinblick auf die Beurteilung der Auswirkungen auf die wasserseitigen Sedimente ist zu berücksichtigen, dass einerseits keine Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung definiert sind und dass andererseits im Weser-Ästuar im heutigen Zustand eine hohe Sediment-Dynamik ausgeprägt ist, d.h. dass große Sedimentmengen bei Ebbe und Flut bewegt werden.

Tab. 46: Beurteilung der Auswirkungen auf Boden und Sedimente

Auswirkung	Bewertung	Begründung der Bewertung
<i>anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen</i>		
Verlust von 1,644 ha terrestrischer Böden ohne besondere Funktionsausprägung (Terminal)	erheblich, aber ausreichend über Biotop-/Ökotoptfunktion berücksichtigt	dauerhafter Verlust der Bodenfunktionen
Verlust von 24,934 ha wasserseitigen Sedimenten ohne besondere Funktionsausprägung (Terminal, Ersatzreede)	erheblich, aber ausreichend über Biotop-/Ökotoptfunktion berücksichtigt	dauerhafter Verlust von Sedimentflächen
weitere Flächeninanspruchnahmen für Nutzung als wasserseitige Zufahrt, Liegewanne und Liegeplätze	nicht erheblich	kein Verlust von Sedimentflächen
<i>temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit</i>		
Baustraße	nicht erheblich	keine besondere Funktionsausprägung betroffen, nur zeitlich begrenzte Auswirkungen
Lager- und Vormontageplatz	nicht erheblich	keine Auswirkungen, die über die im parallel durchgeführten Bebauungsplanverfahren betrachteten Beeinträchtigungen hinausgehen
Staubemissionen während der Bauzeit	nicht erheblich	aufgrund von Vermeidungsmöglichkeiten kein erhebliches Ausmaß zu erwarten
<i>baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung</i>		
partielle Sohlertüchtigung	nicht erheblich	keine besondere Funktionsausprägung betroffen, es werden keine gewässertypischen Sedimentverhältnisse geschaffen
Baggerungen im Bereich der wasserseitigen Zufahrt und Liegewanne	nicht erheblich	z.T. keine oder nur unwesentliche Veränderung der Sedimentbeschaffenheit z.T. Verbesserung durch Entfernung anthropogen eingebrachter Materialien insgesamt keine Sedimente von besonderer Funktionsausprägung betroffen

Auswirkung	Bewertung	Begründung der Bewertung
<i>anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie</i>		
Spülwassereinleitungen	nicht erheblich	im Vergleich zur hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar nur geringfügig; keine Sedimente von besonderer Funktionsausprägung betroffen
indirekt anlagebedingte örtliche Vertiefungen und Auflandungen	nicht erheblich	im Vergleich zur hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar nur geringfügig; keine Sedimente von besonderer Funktionsausprägung betroffen; keine grundsätzliche Verschiebung von terrestrischen Böden und wasserseitigen Sedimenten
bauzeitliche Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen	nicht erheblich	im Vergleich zur hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar nur geringfügig; keine Sedimente von besonderer Funktionsausprägung betroffen

Zusammenfassend werden erheblichen Beeinträchtigungen des Bodens durch dauerhafte Flächeninanspruchnahmen prognostiziert. Diese betreffen 1,644 ha terrestrische Böden und 24,934 ha wasserseitige Sedimente. Da keine Bereiche von besonderer Funktionsausprägung betroffen sind, sind diese erheblichen Beeinträchtigungen nicht zusätzlich zur Betroffenheit der Biotop-/Ökotoptfunktion zu berücksichtigen.

Variante ohne WAP

Die für die Variante mit WAP aufgeführten erheblichen Beeinträchtigungen sind auch in der Variante ohne WAP gegeben. Die zusätzlichen Auswirkungen in der Variante ohne WAP stellen sich sämtlich als geringfügig dar, zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht verursacht.

12. Schutzgut Wasser

12.1 Oberflächengewässer Weser

12.1.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Im Hinblick auf das Oberflächengewässer Weser sind folgende Wirkfaktoren von Belang:

- anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen
- Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität

- bau- und betriebsbedingte Trübungen
- baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung
- anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie

Diese Auswirkungen sind im Einzelnen wie folgt zu charakterisieren:

anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Die wasserseitigen Flächeninanspruchnahmen umfassen 24,929 ha für den Terminal und 29,203 ha für die wasserseitige Zufahrt und den Liegeplatz, weiterhin 0,005 ha für die Ersatzreedee.

Somit gehen insgesamt 24,934 ha (Terminal und Ersatzreedee) dauerhaft als Wasserflächen verloren, hiervon sind 17,942 ha aktuell Wattflächen (besondere Bedeutung), ca. 5,4 ha Flachwasserbereiche (besondere Bedeutung) und die sonstigen Bereiche Wasserflächen von allgemeiner Bedeutung. Diese Flächen verlieren dauerhaft ihre Funktionen im Naturhaushalt. Die Aufspülung der Terminalfläche stellt zudem eine deutliche Veränderung der Gewässermorphologie dar (Querschnittseinengung) und wirkt sich somit auf das Strömungsgeschehen der Weser aus (s. nachfolgender Abschnitt). Deichvorländer, denen ebenfalls eine besondere Bedeutung für das Schutzgut Oberflächengewässer beigemessen wird, sind am Standort des Vorhabens nicht betroffen.

Mit der wasserseitigen Zufahrt und der Liegewanne werden Wasserflächen im Umfang von 29,203 ha dauerhaft für die geplanten Nutzungen in Anspruch genommen, bleiben jedoch als Wasserflächen bestehen. Flachwasser- oder Wattflächen von besonderer Bedeutung sind hier nicht betroffen. Die Flächeninanspruchnahme ist hier teilweise mit Änderungen der Sedimentverhältnisse und Gewässermorphologie verbunden, welche weiter unten thematisiert werden.

Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität

Die anlagebedingt zu erwartenden Veränderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität sind nach BAW (2012) folgendermaßen zu beschreiben:

- **lokale Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten:** Die Auswirkungen werden durch die mit der Terminalaufspülung einhergehende Einengung des Gewässerquerschnitts am Prallhang des Blexer Bogens geprägt. Die vorgesehenen Vertiefungen des Zufahrtbereichs und der Liegewanne wirken der Strömungseinengung zwar entgegen, umfassen jedoch nur ein geringes Volumen. Nach der durchgeführten Modellierung entstehen folgende Veränderungen (Angaben jeweils als tiefengemittelte Werte):
 - Erhöhungen der mittleren Flutstromgeschwindigkeiten zwischen Terminal und Gegenufer; in der Fahrrinne beträgt die Zunahme bis zu rund 0,05 m/ s; die maximale Flutstromgeschwindigkeit nimmt um bis zu 0,10 m/ s zu.
 - Im Zufahrtbereich sind die ermittelten Zunahmen der Strömungsgeschwindigkeiten dort besonders groß, wo vorher geringe Geschwindigkeiten vorlagen. Sie betragen bis zu rund 0,20 m/ s.

- Unmittelbar vor und hinter dem Terminal entstehen durch Abschattungseffekte verringerte Strömungsgeschwindigkeiten.
- Bei Ebbestrom wird eine Verlagerung der Strömung zum östlichen Ufer hin prognostiziert, in der Folge Strömungszunahmen von etwa 0,05 m/ s in Ufernähe (lokal bis 0,15 m/ s).
- Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten sind spätestens in einem Abstand von ca. 5 km zum Terminal auf Änderungen unter 0,02 m/ s abgesunken.
- Die Konzentration der Strömung auf den Bereich der Fahrrinne bleibt bestehen.

Insgesamt kommt es zwar lokal begrenzt zu deutlichen Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten, aber die Strömungscharakteristik des Blexer Bogens insgesamt bleibt bestehen, es werden lediglich vorhandene Zonen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit ausgeweitet. Voraussichtlich werden die Zunahmen der Strömungsgeschwindigkeit im Zuge des morphologischen Nachlaufs (durch morphologische Anpassungen der Sohle) zurückgehen.

- **Teilreflektion der Tidewelle** am Terminal: Hierdurch wird die Amplitude der Tidewelle tendenziell seeseitig verstärkt und binnenseitig gedämpft. Die Veränderung des **Tidehubs** beträgt jedoch nur wenige Millimeter, auch unmittelbar am Terminal liegen die Änderungen des mittleren und maximalen Tidehubs unter 1 cm. Für die **Tidewasserstände** (Hoch-, Mittel- und Niedrigwasserstand) werden ebenfalls keine signifikanten Veränderungen durch das Vorhaben prognostiziert.
- **Verlust an Tidevolumen** durch das Volumen des Bauwerks: Dieser ist jedoch nur geringfügig, da der Terminal überwiegend Watt- und Flachwasserbereiche überplant und der Verlust in Relation zu dem sehr großen Tidevolumen der mündungsnahen Lage steht.
- **Veränderungen der Salinität:** Bezogen auf ein für mittlere Tide- und Oberwasserverhältnisse simuliertes Beispiel werden lokale Veränderungen der Salzgehalte modelliert. Die vorhabenbedingten Änderungen des mittleren Salzgehalts liegen überwiegend unter 0,4 PSU²⁹, die Änderungen des maximalen Salzgehalts erreichen ufernah bis zu 2 PSU. Dabei werden Zunahmen der mittleren Salzgehalte vor allem in ufernahen Bereichen nördlich des Vorhabens abgebildet, Abnahmen an der südwestlichen Terminalecke und weiter südlich. Bei den maximalen Salzgehalten werden ufernah nördlich des Terminals und in einem uferparallelen Bereich südlich Zunahmen modelliert, nahe der südwestlichen Terminalecke Abnahmen. Die exemplarisch ermittelten Veränderungen liegen in der Größenordnung von 10 % der örtlichen Variabilität innerhalb des Blexer Bogens.

bau- und betriebsbedingte Trübungen

Die Gewässertrübungen, die durch die Spülwassereinleitungen und Baggerarbeiten während der Bauphase sowie durch die Unterhaltungsbaggerungen während der Betriebsphase verursacht werden, lassen sich nach Ausmaß sowie räumlich-zeitlicher Ausdehnung nicht genau prognostizieren.

²⁹ Angaben des Original-Gutachtens in Promill; vgl. Fußnote in Kap. 6.1.1.

Es kann jedoch angenommen werden, dass sie vor dem Hintergrund der hohen vorhandenen Trübung im Bereich des geplanten Vorhabens (Trübungszone) nicht signifikant sind.

baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung

Im Bereich der partiellen Sohlertüchtigungen vor der Kaje erfolgt auf insgesamt rd. 0,8 ha ein aktiver Austausch der Sedimente bis in fünf Meter Tiefe (ab Solltiefe Liegewanne von NN – 14,10 m). Das eingebrachte Material wird voraussichtlich dem Gewässersystem der Außenweser entnommen und verbleibt somit im System. Zudem wird voraussichtlich Material mit einem sehr geringen Feinkornanteil eingebracht, so dass nicht mit einer Schadstoffbelastung zu rechnen ist. Somit sind durch die partielle Sohlertüchtigung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Wasserqualität insgesamt zu erwarten. Die strukturellen Veränderungen der Sedimente wurden bereits in Kap. 11.1 thematisiert.

Darüber hinaus werden zur Herstellung der Solltiefen der wasserseitigen Zufahrt und der Liegewanne auf Teilflächen von ca. 8 ha Baggerungen vorgesehen. Nach den vorliegenden Peildaten werden nur kleinräumig Vertiefungen um ca. 1 – 4 m erforderlich (vgl. Abb. 33).

Die zu vertiefenden Bereiche wurden einer Baggergutuntersuchung an dreizehn Probenahmestellen unterzogen (INSTITUT DR. NOWAK 2011). Aus der Sedimentbeschaffenheit der jeweils untersten beprobten Tiefenschicht (bis zur Endteufe) können Hinweise aus der Beschaffenheit der nach der Baggerung anstehenden Sedimente abgeleitet werden. Hierzu sind in Tab. 47 jeweils die Analysedaten aus den untersten beprobten Sedimentschichten aufgeführt. Dabei bleiben Analysedaten, die als nicht belastet oder unbedenklich belastet beurteilt sind, unberücksichtigt. Zum Vergleich ist der jeweilige Wert auch für die oberste beprobte Schicht angegeben, um Veränderungen durch die Baggerung zu verdeutlichen (alle Analysedaten nach INSTITUT DR. NOWAK 2011). Durch Fettdruck hervorgehoben sind die Analysedaten, bei denen die Werte der untersten Tiefenschicht höher liegen als die der obersten Schicht.

Tab. 47: Vergleich der aktuell anstehenden Sedimente mit den durch die Baggerungen freigelegten Sedimentschichten hinsichtlich der Schad- und Nährstoffgehalte

Probenahme-Punkt	Tiefenschicht bis Endteufe	ausgewählte Analysedaten unterste Tiefenschicht	Vergleichswert oberste Schicht (0 – 1 m)
1	1 – 2 m	Cadmium: 1,6 mg/kg TS Kupfer: 41 mg/kg TS Zink: 320 mg/kg TS Kohlenwasserstoffe: 500 mg/kg TS	Cd: 1,4 mg/ kg TS Cu: 41 mg/kg TS Zn: 320 mg/kg TS KW: 366 mg/kg TS
2	0 – 1 m	Phosphor: 670 mg/kg TS Kupfer: 40 mg/kg TS Zink: 310 mg/kg TS PAK EPA Summe: 1,86 mg/kg TS Kohlenwasserstoffe gesamt: 539 mg/kg TS Gesamt-Stickstoff aus Eluat: 8,8 mg/l	Schicht identisch

Probenahme-Punkt	Tiefenschicht bis Endteufe	ausgewählte Analysedaten unterste Tiefenschicht	Vergleichswert oberste Schicht (0 – 1 m)
3	0 – 1 m	Gesamt-Stickstoff: 1.700 mg/kg TS Phosphor: 730 mg/kg TS Kupfer: 41 mg/kg TS gamma-HCH (Lindan): 0,67 µg/kg TS Kohlenwasserstoffe gesamt: 217 mg/kg TS Gesamt-Stickstoff aus Eluat: 6,6 mg/l	Schicht identisch
4	2 – 3 m	Gesamt-Stickstoff: 1.800 mg/kg TS Phosphor: 650 mg/kg TS Blei: 95 mg/kg TS Gesamt-Stickstoff aus Eluat: 15 mg/l	N: 1.700 mg/kg TS P: 680 mg/kg TS Pb: 107 mg/kg TS N aus Eluat: 8,1 mg/l
5	1 – 2 m	Gesamt-Stickstoff: 3.200 mg/kg TS Phosphor: 1.020 mg/kg TS Blei: 107 mg/kg TS Cadmium: 1,6 mg/kg TS Kupfer: 32 mg/kg TS Zink: 330 mg/kg TS PAK EPA Summe: 3,48 mg/kg TS Kohlenwasserstoffe gesamt: 206 mg/kg TS Gesamt-Stickstoff aus Eluat: 27 mg/l	N: 2.700 mg/kg TS P: 1.080 mg/kg TS Pb: 118 mg/kg TS Cd: 2 mg/kg TS Cu: 41 mg/kg TS Zn: 450 mg/kg TS PAK: 5,52 mg/kg TS KW: 299 mg/kg TS N aus Eluat: 21 mg/l
6	3 – 4 m	--	--
7	3– 4 m	--	--
8	0 – 1 m	--	Schicht identisch
9	0 – 1 m	Gesamt-Stickstoff: 3.500 mg/kg TS Blei: 101 mg/kg TS Zink: 310 mg/kg TS Gesamt-Stickstoff aus Eluat: 14 mg/l	Schicht identisch
10	2 – 3 m	Gesamt-Stickstoff: 2.500 mg/kg TS Kupfer: 35 mg/kg TS PAK EPA Summe: 19,32 mg/kg TS Kohlenwasserstoffe: 342 mg/kg TS	N: < 1.000 mg/kg TS Cu: 41 mg/kg TS PAK: 8,33 mg/kg TS KW: 1.154 mg/kg TS
11	3 – 4 m	--	--
12	1 – 2 m	Kupfer: 38 mg/kg TS Kohlenwasserstoffe gesamt: 432 mg/kg TS	Cu: n.b. KW: 1.316 mg/kg TS
13	3 – 4 m	--	--

Zusammenfassend ist festzustellen, dass nur für einzelne der Werte an einzelnen der untersuchten Standorte überhaupt Verschlechterungen der Nähr- und Schadstoffsituation in den freigelegten Sedimenten im Vergleich zur derzeitigen Situation zu erwarten sind. Diese Verschlechterungen betreffen schwerpunktmäßig die Nährstoffsituation (Stickstoff-Werte in Trockensubstanz und Eluat), nur vereinzelt auch die Schadstoffe Cadmium, Kohlenwasserstoffe, PAK und Kupfer. Der einzige Analysewert aus den untersten beprobten Schichten, der gemäß GÜBAK in die oberste Belastungskategorie „gefährlich belastet“ eingestuft ist, ist der PAK EPA-Wert an Probenahme-Punkt 10 (INSTITUT DR. NOWAK 2011). Da sich die Schadstoff- und Nährstoffsituation der Sedimente im Zufahrts- und Liegewannenbereich jedoch tendenziell durch die Baggerungen verbessert, wird trotz der aufgeführten Erhöhungen einzelner Parameter insgesamt nicht von einer Verschlechterung der Situation ausgegangen. Dies gilt auch für die PAK EPA-Konzentration: Hier wurde am Probenahme-Punkt Nr. 6 in der obersten Sedimentschicht eine Belastung mit 253,77 mg/kg TS festgestellt, in der untersten beprobten Schicht ist der PAK EPA-Wert auf 7,81 mg/kg TS reduziert.³⁰

Wie im folgenden Abschnitt näher dargelegt wird, ist in einigen Bereichen mit Erosionsprozessen als Folge der veränderten Strömungsverhältnisse zu rechnen. Über die Schadstoff- und Nährstoffsituation der hierbei freigelegten Sedimente sind keine konkreten Angaben möglich.

anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie

Die unmittelbaren Veränderungen der Gewässermorphologie wurden in ihrer Wirkung auf das Oberflächengewässer Weser bereits unter den Wirkfaktoren „dauerhafte Flächeninanspruchnahmen“ und „Änderungen des Strömungsgeschehens“ beschrieben. Somit verbleiben indirekte Auswirkungen durch veränderte Sedimentations- und Erosionsprozesse als Folge des veränderten Strömungsgeschehens, als Folge der Spülwassereinleitungen während der Bauzeit und als Folge der bauzeitlichen Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen.

Die anlagebedingt zu erwartenden Veränderungen der Sedimentations- und Erosionsprozesse sind nach der wasserbaulichen Systemanalyse (BAW 2012) folgendermaßen zu beschreiben:

- **örtliche Vertiefungen** in der Fahrrinne und dem Zufahrtsbereich des OTB bis zu ca. 1,5 m, insbesondere eine Ausdehnung des Kolkes vor dem Terminal in südwestliche Richtung, aber begrenzt durch vorhandene Furtbildung bei W-km 62 bis W-km 64,5.
- ggf. **Erosion** an der gegenüberliegenden **Unterwasserböschung** vor dem Blexener Watt: Es wird im ungünstigsten Fall von einem Zurückweichen der Unterwasserböschung auf rd. 500 m Länge um bis zu 50 m ausgegangen.
- **Kolkbildungen** an den Ecken des Terminals, insbesondere vor der südwestlichen Ecke des Terminals.

³⁰ Die Auswirkungen der Verklappung des bei den Baggerungen entnommenen Materials werden in einem separaten LBP untersucht. Für einen Teil des Baggergutes, der erhöhte Belastungen aufweist, ist eine fachgerechte Entsorgung vorgesehen.

- lokale **Auflandungen** im Strömungsschatten des Terminals infolge erhöhter Sedimentationsraten: Diese werden für einen Bereich von ca. 1.500 m Länge und ca. 400 m Breite im südlichen Abschattungsbereich prognostiziert, nördlich des Terminals werden nur sehr kleinräumige Auflandungen erwartet.

Relevante Veränderungen der Tidewasserstände sind nach BAW (2012) nicht zu erwarten. Dies gilt sowohl für die Werte bei durchschnittlichen Tideverhältnissen als auch für die Sturmflutscheitelwasserstände (Veränderungen bis maximal ca. 1 cm).

Aus den Ergebnissen der wasserbaulichen Systemanalyse lassen sich folgende Veränderungen für die Bereiche von besonderer Bedeutung ableiten:

- **Flachwasserbereiche:** Durch die Auflandungen südlich des Terminals sind ca. 8 ha Flachwasserbereiche betroffen. Um wieviel diese durch die Auflandungen erhöht werden, ist aus BAW (2012) nicht ersichtlich und wohl auch kaum exakt prognostizierbar (vgl. BAW 2012). Es ist anzunehmen, dass sich nur in sehr geringem Umfang Verschiebungen der MTnw-Linie ergeben, also Flachwasserbereiche zu Wattflächen werden. Da die Auflandungsprozesse nicht in gleichem Umfang auch tiefere Wasserbereiche betreffen, kommt es jedoch nicht analog zu einer Neubildung von Flachwasserbereichen. Es resultiert ein Nettoverlust von Flachwasserbereichen, dieser umfasst flächenmäßig deutlich unter 8 ha.

Der in BAW (2012) ausgewiesene Bereich mit Erosionsprozessen vor dem Blexener Watt (s. Bild 64 in BAW 2012) betrifft keine ausgewiesenen Flachwasserbereiche (vgl. Abb. 31), da hier die Unterwasserböschung relativ steil ausgeprägt ist. Er reicht jedoch randlich bis nahe an die Wattflächen heran. Ausweislich BAW (2012) handelt es sich um auf der sicheren Seite liegende Prognosewerte, so dass vorliegend nicht von einer Betroffenheit von Bereichen ausgegangen wird, die Funktionsausprägungen von besonderer Bedeutung darstellen. In BAW (2012) wird empfohlen, die Sohlage jährlich im Herbst auf Veränderungen zu prüfen, um die Prognose der morphologischen Wirkungen zu überprüfen.

- **Wattflächen:** Es ist mit kleinräumigen Flächenzugewinnen durch die Auflandungen im Strömungsschatten der Terminalfläche zu rechnen (zu Lasten von Flachwasserbereichen, siehe vorstehend), die sich jedoch nicht genau beziffern lassen.
- **Deichvorland-Flächen:** Voraussichtlich entstehen keine relevanten Veränderungen der Überflutungshäufigkeit oder der Flächen-Ausdehnung, da für das mittlere Tidehochwasser (MThw) keine relevanten Anstiege prognostiziert sind.

Die Auswirkungen der Spülwassereinleitungen sowie der bauzeitlichen Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen auf die Zusammensetzung der Sedimente lassen sich nicht konkret prognostizieren. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es sich ausschließlich um kleinräumige Veränderungen handelt, deren Intensität im Vergleich zur hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar (vgl. Kap. 6.1) marginal ist. Sedimente von besonderer Funktionsausprägung sind nicht betroffen.

Variante ohne WAP

Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser unterscheiden sich für die Variante ohne WAP in folgenden Punkten von den Auswirkungen mit WAP:

- Die anlagebedingten dauerhaften Flächeninanspruchnahmen für die wasserseitige Zufahrt vergrößern sich um rd. 6,66 ha; die Flächen bleiben weiterhin als Wasserflächen bestehen.
- Zur Herstellung der Solltiefen im erweiterten Zufahrtsbereich werden zusätzliche Baggerungen auf 2,6 ha erforderlich, zur Herstellung der Unterwasserböschungen des erweiterten Zufahrtsbereichs weitere 0,1 ha. Hierdurch kann es zu einer Veränderung der Sedimentverhältnisse kommen. Bei der durchgeführten Baggergutuntersuchung (INSTITUT DR. NOWAK 2011) wurden diese Bereiche nicht beprobt, da die WAP als planungsrechtlicher Bestand angenommen war. Wie in Kap. 11.1 dargelegt, ergeben sich aus den beiden nächstgelegenen Probenahme-Punkten keine Hinweise darauf, dass durch die erforderlichen Baggerungen Sedimente von wesentlich abweichender Zusammensetzung freigesetzt werden. Auch die Side Scan Sonar-Vermessung aus 2013 (BREMENPORTS GMBH & CO.KG 2013, s. Abb. im Anhang) ergibt für die zu vertiefenden Bereiche keine Hinweise auf Hartsubstrate. Wie aus Tab. 47 ersichtlich ist, können durch die Baggerungen jedoch Sedimente mit höheren Schad- und Nährstoffgehalten freigesetzt werden, als derzeit an der Sedimentoberfläche anstehen. Werden diejenigen Probenahmepunkte aus der Baggergutuntersuchung hilfsweise herangezogen, die den zu vertiefenden Flächen im erweiterten Zufahrtsbereich am nächsten liegen, ergäben sich infolge der Herstellungsbaggerungen erhöhte Gehalte von Cadmium und Kohlenwasserstoffen an der Sedimentoberfläche (Probenahmepunkt 1) bzw. keine Veränderung (Probenahmepunkt 3; vgl. Tab. 47).
- Die anlagebedingt zu erwartenden Veränderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität werden sich nur geringfügig von der Variante mit WAP unterscheiden. Wie in BAW (2014) dargelegt, wird für die Variante ohne WAP im Variantenvergleich mit geringfügig reduzierten morphodynamischen Auswirkungen gerechnet, die keine Veränderungen der Prognosewerte zur Folge haben (vgl. Kap. 8.2.2). Allerdings entfällt bei der Variante ohne WAP die Stromauf-Verlagerung und Dehnung der Trübungs- und Brackwasserzone. Situationen mit hohen Konzentrationsgradienten können jedoch in beiden Varianten auftreten und werden sich nicht wesentlich unterscheiden, weil die Auswirkungen der WAP auf die Strömungen und Konzentrationen relativ gering sind. Die Auswirkungen des OTB auf die Konzentrationen (Salz, Suspension) werden in der Variante ohne WAP als geringer eingestuft als in der Variante mit WAP. Räumliche Verlagerungen sind möglich.
- Die zu erwartenden Veränderungen bei den Flächengrößen der Bereiche von besonderer Bedeutung (Flachwasserbereiche, Wattflächen) unterscheiden sich zwischen den Varianten nur geringfügig, dies macht sich bei den Prognosewerten nicht bemerkbar.
- Die im erweiterten Zufahrtsbereich zusätzlich erforderlichen Baggerungen (Herstellungs- und Unterhaltungsbaggerungen) werden zu einer verstärkten Sedimentumlagerung und Gewässertrübung führen. Da nur in eng begrenztem Umfang zusätzliche Flächen zu vertiefen bzw. dauerhaft zu erhalten sind, werden sich die diesbezüglichen Unterschiede zwischen den

Varianten vor dem Hintergrund der hohen Sediment-Dynamik im Weser-Ästuar als geringfügig darstellen.

12.1.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

In Analogie zu den Vorgaben der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998, SBUV 2006) für die Schutzgüter Boden und Grundwasser werden vorliegend Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers Weser insbesondere dann als erheblich bewertet, wenn eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung negativ verändert wird und sich nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann. Für die Bereiche ohne besondere Bedeutung wird davon ausgegangen, dass die eingriffsrelevanten Betroffenheiten bereits ausreichend über die Biotop-/ Ökotoptfunktion berücksichtigt werden.

Tab. 48: Beurteilung der Auswirkungen auf das Oberflächengewässer Weser

Auswirkung	Bewertung	Begründung der Bewertung
<i>anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen</i>		
Verlust von 17,942 ha Wattflächen durch den Terminal	erheblich	Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung, dauerhafter Verlust
Verlust von 5,4 ha Flachwasserbereichen durch den Terminal	erheblich	Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung, dauerhafter Verlust
Verlust von 1,592 ha sonstiger Wasserflächen (Terminal, Ersatzreed))	erheblich, aber bereits über Biotop-/ Ökotoptfunktion ausreichend berücksichtigt	dauerhafter Verlust, keine Funktionsausprägung besonderer Bedeutung
weitere Flächeninanspruchnahmen für Nutzung als wasserseitige Zufahrt, Liegewanne und Liegeplätze	nicht erheblich	kein Verlust von Wasserflächen, keine Funktionsausprägung besonderer Bedeutung
<i>Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität</i>		
Änderungen der Strömungsgeschwindigkeiten	nicht erheblich	lokal begrenzt und im Vergleich zu der Strömungsdynamik des Weser-Ästuars nur geringfügig
Änderungen von Tidehub und Tidewasserständen	nicht erheblich	nicht signifikant (wenige Millimeter bis unter 1 cm)
Verlust an Tidevolumen	nicht erheblich	nicht signifikant
Veränderungen der Salinität	nicht erheblich	keine Veränderung einer besonderen Funktionsausprägung

Auswirkung	Bewertung	Begründung der Bewertung
<i>bau- und betriebsbedingte Trübungen</i>		
baubedingt durch Spülwassereinleitung und Baggerungen	nicht erheblich	bereits hohe Trübungen vorhanden, keine Veränderung einer besonderen Funktionsausprägung
betriebsbedingt durch Unterhaltungsbaggerungen	nicht erheblich	bereits hohe Trübungen vorhanden, keine Veränderung einer besonderen Funktionsausprägung
<i>baubedingte Änderungen der Sedimentzusammensetzung</i>		
partielle Sohlertüchtigung	voraussichtlich nicht erheblich	voraussichtlich Umlagerung von Material aus dem Gewässersystem der Außenweser
Baggerungen im Bereich der wasserseitigen Zufahrt und Liegewanne	nicht erheblich	insgesamt gesehen eher Verbesserung der Belastungssituation (Schadstoffsituation)
<i>anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie</i>		
Flächenverluste von Flachwasserbereichen durch Auflandung, nicht quantifizierbar (<< 8 ha)	erheblich	Flächenverlust mit Funktionsausprägung besonderer Bedeutung
Erosionsprozesse an der Unterwasserböschung vor dem Blexener Watt	nicht erheblich	nach derzeitigem Kenntnisstand keine Flächenverluste von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung
Flächenzunahmen von Wattflächen, nicht quantifizierbar	nicht erheblich	nicht nachteilig
sonstige indirekt anlagebedingte Veränderungen der Gewässermorphologie	nicht erheblich	keine Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung betroffen
Spülwassereinleitungen	nicht erheblich	im Vergleich zur hohen Sedimentdynamik im Weser-Ästuar voraussichtlich nur geringfügig
bauzeitliche Baggerungen und Unterhaltungsbaggerungen	nicht erheblich	im Vergleich zur hohen Sedimentdynamik im Weser-Ästuar voraussichtlich nur geringfügig

Zusammenfassend entstehend folgende erhebliche Beeinträchtigungen von Funktionsausprägungen besonderer Bedeutung: Verlust von 17,942 ha Wattflächen durch den Terminal sowie Verluste von Flachwasserbereichen (rd. 5,4 ha durch den Terminal sowie kleinflächige Verluste durch Auflandungen). Der ebenfalls als erhebliche Beeinträchtigung bewertete Verlust von 1,592 ha sonstiger Wasserflächen betrifft Bereiche von allgemeiner Funktionalität und ist somit durch die Biotop-/Ökotoptfunktion ausreichend berücksichtigt.

Variante ohne WAP

Die für die Variante mit WAP aufgeführten erheblichen Beeinträchtigungen sind auch in der Variante ohne WAP gegeben. Die zusätzlichen Auswirkungen in der Variante ohne WAP stellen sich sämtlich als geringfügig dar, zusätzliche erhebliche Beeinträchtigungen werden nicht verursacht.

12.2 Grundwasser

12.2.1 Beschreibung der vorhabenbedingten Auswirkungen

Variante mit WAP

Auswirkungen auf das Grundwasser können durch folgende Wirkfaktoren hervorgerufen werden:

- anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen
- temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit
- Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität
- anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie

Zu diesen Auswirkungen können folgende näheren Angaben getroffen werden:

anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen

Wie in Kap. 11.1 näher ausgeführt, betreffen die dauerhaften Flächeninanspruchnahmen auf ca. 1,644 ha derzeitige Landflächen, für die von einer zusätzlichen Versiegelung auszugehen ist. Hier wird künftig die Versickerung von Niederschlagswasser unterbunden, das anfallende Niederschlagswasser soll der Weser zugeführt werden. Da es sich jedoch um Bereiche handelt, die aktuell bereits eine geringe Grundwasserneubildung aufweisen (51 – 10 mm/ a), wird keine signifikante Verringerung der Grundwasserspende prognostiziert.

Die Gründungen des geplanten Terminals erreichen Absetzniveaus von bis zu NN – 42,23 m (Spundwand der Kaje). Hierdurch können die Strömungsverhältnisse im Grundwasserleiter kleinräumig verändert werden. Da die pleistozänen Sande, die den unteren Grundwasserleiter bilden, eine gute Wasserdurchlässigkeit besitzen, sind die Effekte aller Voraussicht nach auf den Bereich der Spundwand beschränkt.

temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit

Die zu berücksichtigenden temporären Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit umfassen landseitig ca. 0,38 ha (vgl. Kap. 11.1). Durch die temporären Flächeninanspruchnahmen wird die Versickerung von Niederschlagswasser während der Bauzeit eingeschränkt (soweit es sich um bisher nicht versiegelte Flächen handelt). Ein Teil des Niederschlagswassers kann jedoch randlich

abfließen und angrenzend versickern. Aufgrund der geringen Grundwasserneubildung der betroffenen Bereiche werden keine relevanten Einschränkungen der Grundwasserspende prognostiziert.

Änderung des Strömungsgeschehens und der Salinität

Die in Kap. 12.1.1 beschriebenen Veränderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität können sich auch auf die wesernahen Grundwasserverhältnisse auswirken, da das Grundwasser an der Flusssohle mit dem Oberflächengewässer in Verbindung steht.

Allerdings werden keine signifikanten Veränderungen der Tidewasserstände und des Tidehubs prognostiziert, somit sind auch keine wesentlichen Auswirkungen auf die tiderhythmisch induzierten Durchmischungsvorgänge zwischen Fluss- und Grundwasser sowie auf die ufernahen Grundwasserstände (bzw. deren Schwankungen) zu erwarten.

Zu den prognostizierten Veränderungen der Salinität sei auf Kapitel 12.1.1 verwiesen. Durch die lokalen Veränderungen der Salinität sind auch Zu- und Abnahmen der Grundwasserversalzung denkbar. Da es vorhabenbedingt jedoch zu keiner verstärkten Durchmischung zwischen Fluss- und Grundwasser kommt und die ufernahen Grundwasservorkommen bereits deutlich versalzt sind, deshalb keiner Nutzung als Trinkwasser unterliegen, werden keine signifikanten Veränderungen prognostiziert.

anlage-, bau- und betriebsbedingte Änderungen der Gewässermorphologie

Da es sich bei den vorhabenbedingten Änderungen der Gewässermorphologie um lokale Veränderungen von geringer Intensität handelt (vgl. Kap. 12.1.1), andererseits jedoch ein großräumiger Kontakt zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer besteht, sind mit den Änderungen der Gewässermorphologie aller Voraussicht nach keine signifikanten Veränderungen des Grundwasserhaushalts, insbesondere auch der Austauschprozesse zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer verbunden.

Variante ohne WAP

Wie in BAW (2014) dargestellt, werden sich die Varianten mit und ohne WAP hinsichtlich der Auswirkungen auf Strömungsgeschehen, Salinität und Gewässermorphologie nur geringfügig unterscheiden, wobei die Auswirkungen des OTB tendenziell in der Variante ohne WAP geringer sind. Wie in den vorstehenden Abschnitten ausgeführt, werden auch in der Variante mit WAP nur geringfügige Auswirkungen des OTB auf den Grundwasserhaushalt erwartet. Diese Einschätzung gilt umso mehr für die Variante ohne WAP.

12.2.2 Bewertung der Auswirkungen

Variante mit WAP

Entsprechend den Vorgaben der Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen (ILN 1998, SBUV 2006) sind Beeinträchtigungen des Grundwassers insbesondere dann als erheblich zu bewerten, wenn eine Funktionsausprägung von besonderer Bedeutung negativ verändert wird und sich nicht innerhalb von fünf Jahren regenerieren kann. Bei Funktionsausprägungen

von allgemeiner Bedeutung wird davon ausgegangen, dass entstehende Beeinträchtigungen im Rahmen der Biotop-/ Ökotoptfunktion ausreichend berücksichtigt werden.

Tab. 49: Beurteilung der Auswirkungen auf das Grundwasser

Auswirkung	Bewertung	Begründung der Bewertung
<i>anlagebedingte dauerhafte Flächeninanspruchnahmen</i>		
Unterbindung der Niederschlagsversickerung auf 1,644 ha terrestrischer Flächen	nicht erheblich	nur kleinräumig, aktuell bereits geringe Grundwasserneubildung
Veränderung der Strömungsverhältnisse im Grundwasser durch Tiefgründungen des Terminals	nicht erheblich	nur kleinräumig, da umliegend gute Wasserdurchlässigkeit vorhanden
<i>temporäre Flächeninanspruchnahmen während der Bauzeit</i>		
Einschränkung der Niederschlagsversickerung	nicht erheblich	nur kleinräumig und temporär, aktuell bereits geringe Grundwasserneubildung
<i>Änderungen des Strömungsgeschehens und der Salinität</i>		
Veränderungen der tide-rhythmisch induzierten Durchmischungsvorgänge	nicht erheblich	keine signifikanten Veränderungen der Tidewasserstände und des Tidehubs prognostiziert
Salinität	nicht erheblich	keine signifikanten Veränderungen, ufernahes Grundwasser bereits vollständig oder fast vollständig versalzt
Änderungen der Gewässermorphologie	nicht erheblich	nur geringe Änderungen der Gewässermorphologie bei weiterhin großräumig bestehenden Austauschprozessen zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer

Mit dem geplanten Vorhaben werden keine erheblichen Beeinträchtigungen des Grundwasserhaushalts verursacht.

Variante ohne WAP

Auch in der Variante ohne WAP sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Grundwasserhaushalts zu prognostizieren.

13. Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Nachstehend sind in der Übersicht die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren, die für das Landschaftsbild bzw. die Landschaftserlebnisfunktion relevant sein können, einschließlich der ursächlichen Auslöser, aufgelistet. (Kap. 13.1). Danach werden die Wirkfaktoren im Einzelnen im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Landschaftsbild sowie für die Landschaftserlebnisfunktion betrachtet und gegebenenfalls die Schwere der möglichen Beeinträchtigungen bewertet (Kap. 13.2).

13.1 Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und die Ursachen

Tab. 50: Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren auf das Schutzgut Landschaft und die Ursachen

Baubedingte Wirkfaktoren (Bauphase OTB ca. 24 Monate, kumulierend mit Deichbauphase Seedeicherhöhung)	
temporäre Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> • bauzeitliche Baustraße (Zufahrt von Süden über den Seedeich, Tragdeckschicht, Fahrbahnbreite 5 m, Fläche ca. 3.800 m²) • Lager- und Vormontageplatz (ca. 10.000 m²), Lage unbestimmt im Bereich des geplanten Gewerbe (FNP-Änderung 10B, B-Plan Nr. 441) • Kumulation im Zusammenhang mit der Deichbaumaßnahme in Höhe des OTB
Lichtemissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung der Baubereiche • Lichtemissionen durch Einsatz des Maschinen-, Geräteparks jeweils für die landseitigen und wasserseitigen Baumaßnahmen
Schallemissionen (luftgetragen)	<ul style="list-style-type: none"> • Rammarbeiten (Dalben und Gründungspfähle der Ersatzreed, Spundwand Kai und Flügelwände, Dalben Zusatzliegeplatz, Gründungspfähle, Schwerlastplatte) über einen Zeitraum von 15 Monaten, nur tagsüber ohne Wochenenden • Auffüllung des Baufeldes/Spülarbeiten, gegebenenfalls Vertikaldrainung während der Setzungsphase (Konsolidierungsphase)
Erschütterungen	<ul style="list-style-type: none"> • Rammarbeiten, Schwerlastverkehr
Staubemissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Verwirbelungen durch Fahrzeugbewegungen und Bewegungen sonstiger eingesetzter Bautechnik, Erosion trockener Offenböden durch Wind
Optische Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • Baufahrzeuge, Bautechnik, Materiallager • Bewegungen durch Einsatz des Maschinen-, Geräteparks jeweils für die landseitigen und wasserseitigen Baumaßnahmen • Geländeänderung mit Baufortschritt • Auffüllung und Konsolidierung der Terminalfläche abschnittsweise und temporär auf bis NN + 11 m (12 Monate) • Lichtemissionen s.o.
Unterbrechung von Wegeverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> • Straße Am Seedeich, Deichkronenweg, Treibselräumweg über den gesamten Zeitraum der Bauphase möglich (Wegeführung während der Bauabläufe wird im Rahmen des wasserrechtlichen Verfahrens für die binnenseitige Terminalzufahrt unter Berücksichtigung der

	beabsichtigten Hinterlandentwicklung geregelt) <ul style="list-style-type: none"> • Zeitliche Kumulation in Verbindung mit Deichbaumaßnahme See- deicherhöhung
Anlagebedingte Wirkfaktoren	
Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • ca. 25 ha Terminal (Umschlag- und Montagefläche) mit landseitiger Erschließung (ab Deichkrone) • ca. 5 ha Randdämme • Ersatzreedeliegeplätze für Blexen-Reede • Zusatzliegeplatz
Optische Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • Terminalfläche mit 500 m Kai auf NN + 7,5 m • nördliche und südlicher Flügelwand (Länge zusammen 270 m) • Randdämme (Länge nördlich 180 m, südlich Länge 620 m) auf bis auf NN + 8,1 m) • Ersatzreedeliegeplätze südlich der bisherigen Reede Höhe Einswarden (300 m lange Dalbenreihe mit landseitig parallel verlaufendem Laufsteg, insgesamt rd. 0,057 ha überbaute Wasserfläche) • 7 Dalben auf ca. 190 m Länge für Zusatzliegeplatz nördlich des Terminals • Lichtemissionen durch Positionsbeleuchtung Terminal, Beleuchtung der Ersatzreedeliegeplätze (jede 4. Dalbe sowie bedarfsgemäße Beleuchtung des Laufstegs, LED, Reichweite 4 sm)
Betriebsbedingte Wirkfaktoren (Betriebs-Szenario zur Planfeststellung OTB)	
Optische Effekte	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegungen durch eingesetzte Transport-, Rangier-, Vormontage- und Verladetechnik landseitig und seeseitig • Lichtemissionen aus Terminalfläche z.B. von möglichen Hochmasten und Straßenbeleuchtung • Lichtemissionen durch eingesetzte Transport-, Rangier-, Vormontage- und Verladetechnik landseitig und seeseitig
Schallemissionen (luftgetragen)	<ul style="list-style-type: none"> • Schallemissionen durch eingesetzte Transport-, Rangier-, Vormontage- und Verladetechnik landseitig und seeseitig

13.2 Bewertung der Wirkfaktoren auf Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

13.2.1 Bewertung der baubedingten Beeinträchtigungen

Variante mit WAP

Temporäre Flächeninanspruchnahme

Die während der Bauphase angelegten Baustelleneinrichtungen (Baustraße und die Lager- und Vormontageplätze) können zeitlich begrenzte Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes begründen.

Für die im Bereich der geplanten gewerblichen Entwicklung vorgesehenen Lager- und Vormontageflächen sind im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens keine Beeinträchtigungen anzusetzen, da diese über den Bebauungsplan Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“ abgedeckt sind.

Durch temporäre Flächeninanspruchnahme, u.a. auch im Zusammenhang mit der Deichbaumaßnahme, können Wegeverbindungen unterbrochen und Landschaftserlebnisfunktionen entsprechend eingeschränkt werden (s.u.).

Lichtmissionen (Bauphase)

Die Lichtmissionen bleiben örtlich und zeitlich auf die Baubereiche und die Bautätigkeiten beschränkt. Das Landschaftsbild wird in seinem Kriterium ‚Naturnähe‘ beeinträchtigt. Gleichzeitig hebt die tages- und jahreszeitlich bedingte Beleuchtung die besondere Eigenart der ‚Großbaustelle‘ Hafen gegenüber der Umgebung hervor. Damit liegen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Landschaftserlebnisfunktionen vor.

Schallemissionen (Bauphase)

Die baubedingten Schallemissionen können über den unmittelbaren Baustellenbereich hinaus wirken und die Landschaftserlebnisfunktion beeinträchtigen. Die durch Rammarbeiten zu erwartenden stärksten baubedingten Lärmbelastungen werden sich voraussichtlich über einen Zeitraum von 15 Monaten erstrecken. Sie bleiben auf die Tageszeiten außerhalb der Wochenenden begrenzt. Als höchste Lärmbelastungen werden im schalltechnisch ungünstigsten Fall während der Rammarbeiten der Kaje und der Schrägpfähle in unmittelbarer Baustellennähe an der Deichlinie auf Höhe des OTB Lärmpegel > 75 – 80 dB(A) erwartet. Dabei beginnt auf den für das Landschaftserleben bedeutsamen Deichwegen (Deichkronenweg und Treibselräumweg) mit zunehmender Entfernung und abnehmender Verlärmung der Lärmpegelbereich von z.B. 55-60 dB(A)³¹ nördlich des OTB etwa in Höhe der Geestemündung und südlich der Terminalfläche etwa in Höhe der beiden Windenergieanlagen (TED 2012a).

Im November 2013 wurden durch die bremenports GmbH & Co.KG in zwei Probefeldern Proberammungen mit unterschiedlicher Rammausrüstung durchgeführt. Es erfolgten begleitend schall- und schwingungstechnische Messungen, die Ergebnisse sind in TED (2014a) dargelegt. Die Geräuschmissionen wurden an einem Messpunkt landseitig in unmittelbarer Nähe zum Weserufer erfasst. Auf Grundlage der Messergebnisse wurden die resultierenden Geräuschmissionen beurteilt und die Schalleistungspegel für die Bauabläufe ermittelt. Als Ergebnis werden für den Messort mittlere Immissionspegel zwischen 61,2 und 78,5 dB(A) sowie Immissionspegel (korrigiert für Mitwind) zwischen 62,2 und 83,8 dB(A) angegeben. Die Beurteilungspegel (tags 7.00 – 20.00h) liegen zwischen 51 und 77 dB(A). Am Messpunkt ist eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts von 70 dB(A) durch den Betrieb des Müller Rüttler MS 48 HFV und durch den Betrieb des Menck Rammhären MHU 270 S mit Faltenbalg nicht zu erwarten. Ein Einsatz des Menck Rammhären ohne Faltenbalg führt bei einem um 8 dB höheren Beurteilungspegel zu einer Überschreitung des Richtwerts um 2 dB. Die eingesetzte IHC Ramme ergab am Ersatzmesspunkt eine Überschreitung des Richtwertes um 7 dB. Der Vergleich der Luftschallmessungen mit den Prognoseansätzen der schalltechnischen Untersuchung (TED 2012a) zeigte für den Betrieb des Müller Rüttler und des Menck

³¹ vgl. Immissionsrichtwerte AVwV Baulärm für gemischte Nutzungen bis 60 dB(A), bei vorwiegend Gewerbe bis 65 dB(A)

Rammbär (mit Faltenbalg) um 5 bzw. 3 dB(A) geringere mittlere Schalleistungspegel als in der Prognose angesetzt. Für die IHC Ramme ergab sich ein um 1 dB(A) größerer mittlerer Schalleistungspegel als im Prognoseansatz. Für die messtechnisch ermittelten Schalleistungspegel wird eine Unsicherheit von +/- 3 dB angegeben.

Die nachts durch Auffüllung des Baufeldes und während der Konsolidierung (Bohrgerät) zu erwartenden Lärmemissionen sind deutlich geringer.

Die Rammarbeiten zur Errichtung der Ersatzreedee sind auf einen Zeitraum von rd. einem Monat und einer Woche angesetzt. Sie finden in größerer Entfernung zu den für das Landschaftserleben bedeutsamen Deichwegen (Deichkronenweg und Treibselräumweg) statt als die Rammarbeiten für den Terminal.

Auf den Wegen wirken die Lärmemissionen für das Landschaftserleben, je nach Bewegungsgeschwindigkeit des Betrachtenden und je nach Entfernung zur Baustelle, zeitlich begrenzt bzw. unterschiedlich intensiv. Im Zusammenhang mit den hafengewerblichen Nutzungen bzw. Vorbelastungen der Umgebung einschließlich der binnenseitigen Verlärmung (u.a. durch Verkehr auf der Straße Am Seedeich, durch Kläranlage und Windenergieanlagen) begründet hier die durch Rammarbeiten temporär und örtlich begrenzt wirkende Verlärmung (ungünstige Belastungsannahme) keine erhebliche Beeinträchtigung der Landschaft und der Landschaftserlebnisfunktionen.

Auch bleiben die besonderen Erlebnisfunktionen der unmittelbar angrenzenden Landschaftsbildeinheiten Weser, Wattflächen, Vordeichflächen erhalten und werden nicht erheblich beeinträchtigt.

Erschütterungen (Bauphase)

Der Einsatz von Schlag- und Vibrationsrammen sowie Schwerlastverkehr sind mit Bodenerschütterungen verbunden (TED 2012a). Die sind zeitlich und örtlich begrenzt und dürften i.d.R. kaum spürbar sein, so dass die Erschütterungen keine Beeinträchtigungen der Landschaft und des Landschaftserlebens begründen.

Im Zuge der durchgeführten Proberammungen mit unterschiedlicher Rammausrüstung wurden auch schwingungstechnische Messungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in TED (2014a) dargestellt. Die Messungen erfolgten im Bürogebäude des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) an der den Proberammungen zugewandten Außenwand des Erdgeschosses und in der obersten Deckenebene, weiterhin an zwei Messpunkten in der Prüfhalle des IWES. Die während des Einsatzes des Rüttlers und der Schlagramme ermittelten maximalen bewerteten Schwingstärken unterschritten die Anhaltswerte der Stufe I nach DIN 4150-2 deutlich. Auch ohne Vorinformation der Betroffenen sind keine erheblichen Belästigungen durch Erschütterungen zu erwarten. Diese Beurteilung ist gemäß TED (2014a) auch für weitere Gebäude an der Deichlinie übertragbar, die teils näher zu den geplanten Rüttel- und Rammvorgängen liegen als das IWES.

Staubemissionen (Bauphase)

Verwirbelungen durch Baufahrzeuge sind nur örtlich und zeitlich auf die Baustraßen und Arbeitszeiten begrenzt.

In Trockenwetterperioden können Verwehungen zur Erosion offener Böden führen, z.B. beim Sandeinbau des OTB-Geländes nach der ersten tidebeeinflussten Sandeinbauphase, in der Konsolidierung sowie bei sonstigen Erdarbeiten.

Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes oder Sichteintrübungen durch Verwehungen werden durch Sandfangzäune, Aufsprühen von Wasser oder einer dünner bindigen Schicht vermieden (s. Kap. 14).

Insgesamt sind die möglichen baubedingten Staubemissionen mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes oder Einschränkungen der Landschaftserlebnisfunktionen verbunden.

Optische Effekte (Bauphase)

Baufahrzeuge, Bautechnik, Materiallager, Fahrzeugbewegungen und die Geländeänderung begründen eine besondere landschaftliche Dynamik bzw. Eigenart. Sie bieten typische Aspekte einer Hafengroßbaustelle.

Die mit dem Baufortschritt einhergehende landschaftliche Dynamik kann auch, je nach subjektivem Empfinden des Betrachters, zu einer temporären Aufwertung der Landschaftserlebnisfunktionen führen.

Die von der Wassenseite durch Freizeitschiffahrt, Fähre und Linienschiffahrt möglichen Erlebnisfunktionen werden durch den baubedingten zusätzlichen Schiffsverkehr nicht beeinträchtigt.

Insgesamt begründen die optischen Effekte der Bauphase keine erheblichen landschaftlichen Beeinträchtigungen.

Unterbrechungen von Wegeverbindungen (Bauphase)

Mit der Bauphase (Baustraße und Bau des Terminals) sind zeitlich befristete Unterbrechungen der Freizeitwege am und auf dem Seedeich verbunden. Die Wegeführung während der Bauphase wird im Rahmen des wasserrechtlichen Verfahrens für die binnenseitige Terminalzufahrt unter Berücksichtigung der beabsichtigten Hinterlandentwicklung geregelt. Dies begründet sich aus der vollständigen Sperrung der Straße „Am Seedeich“ während der Bauarbeiten im Bereich der geplanten Unterführung und der binnenseitigen Terminalzufahrt. Für die Dauer der Errichtung der Bauwerke werden die Verkehrsbeziehungen zwischen dem südlichen und nördlichen Fischereihafengebiet westlich der Hafenbecken durch eine Baustraße aufrecht erhalten. In diesem Zusammenhang steht ebenfalls die im Anschluss an den Bau des Terminals vorgesehene, bereits planfestgestellte Ertüchtigung des südlichen und nördlichen Abschnitts des Seedeichs. Einschränkungen der Erlebarkeit der Landschaft und der Landschaftserlebnisfunktionen sind somit insgesamt und auch unter konkretem Bezug auf den Offshore-Terminal nicht gänzlich auszuschließen.

Aufgrund der zeitlichen Befristung der Maßnahmen wird allerdings von keinen erheblichen Beeinträchtigungen ausgegangen.

Variante ohne WAP

Im Hinblick auf die baubedingten Auswirkungen im Landschaftsbild unterscheiden sich die beiden Varianten kaum. Zwar werden zur Herstellung des erweiterten wasserseitigen Zufahrtsbereichs zusätzliche Nssbaggerungen erforderlich; diese erstrecken sich jedoch nur über einen kurzen Zeitraum (ca. zwei Tage) und zählen nicht zu den besonders lärmintensiven Arbeitsvorgängen der Bauphase.

13.2.2 Bewertung der anlagebedingten Beeinträchtigungen

Variante mit WAP

Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Durch die 25 ha große Terminalfläche (Umschlag- und Montagefläche) und die Randdämme (ca. 5 ha) werden die davon betroffenen Grundflächen in ihrer Eigenart und Naturnähe vollständig und dauerhaft überformt. Gleiches gilt für die Wasserflächen, die mit der Ersatzreedee überbaut werden (ca. 0,057 ha).

Betroffen sind Teilflächen der Landschaftsbildeinheiten ‚Weser‘, ‚Wattflächen‘ und ‚Vordeichflächen einschließlich Seedeich‘.

Die besonderen Erlebnisfunktionen dieser Teilflächen werden entwertet, so dass die dauerhafte Flächeninanspruchnahme mit erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Landschaftserlebnisfunktionen auf einer Fläche von ca. 30 ha verbunden ist.

Durch die landseitige Erschließung wird der Deichkronenweg dauerhaft unterbrochen. Der Weg wird kleinräumig verlegt und neu entlang der Straße Am Seedeich unter der OTB-Erschließungsstraße hindurchgeführt, um dann wieder an den Deichkronenweg anzuschließen. Dadurch werden die mit der Freizeitwegeverbindung vorhandenen Erholungsfunktionen sichergestellt. Durch den kurzen Umweg bleiben die Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion unerheblich.

Die von der Wasserfläche aus durch Freizeitschiffahrt, Fährverbindung, Schiffslinienverkehr nach Bremen gegebenen Landschaftserlebnisfunktionen werden durch die Ersatzreedee und den Zusatzliegeplatz nicht beeinträchtigt.

Über die unmittelbaren Grundflächen hinaus wirken der Hafenterminal und die Ersatzreedee auf das Landschaftsbild und die Landschaftserlebnisfunktionen der Umgebung. Dies betrifft insbesondere die angrenzenden Landschaftseinheiten, die aufgrund ihrer Eigenart und Naturnähe eine hohe und sehr hohe Bedeutung für das Landschaftsbild und damit verbundene Eignung für die Erholungsnutzung begründen. Die Landschaftsbildeinheiten geringerer Bedeutung begründen keine besondere Funktion für das Landschaftserleben, so dass diese hier nicht weiter betrachtet werden.

Als Anhaltspunkt für die Beurteilung der beeinträchtigten angrenzenden Raumgröße infolge der Überbauung der hier bisher vorhandenen stark naturgeprägten Raumstruktur wird vom horizonta-

len Sichtfeld des Menschen ausgegangen, das beim Sehen mit beiden Augen (binokuläres Sehen) i.d.R. etwa 180° beträgt.

Solange die OTB-Anlagen (Terminal und Randdämme) weniger als 10% des durchschnittlichen Sichtfeldes ausfüllen (Blickwinkel etwa 15-20 °), wird von keiner erheblichen Beeinträchtigung der Erlebnisfunktion ausgegangen.

Nehmen die Anlagen einen größeren Anteil des Sichtfeldes ein, wird dies als erhebliche Beeinträchtigung gewertet. Von der Deichlinie südlich und nördlich aus betrachtet, füllen die OTB-Anlagen in ihren räumlichen Dimensionen (Norddamm, Länge 120 m, Kai 500 m + Seitenwände, Süddamm 620 m) bis in Entfernungen von bis zu 1.500 m einen Blickwinkel von $\geq 15^\circ$ aus (s. Karte 8 im Anhang). Auf der Blexer Seite betrifft dies die Deichlinie am Blexer Bogen, den Bereich Blexer Bahnhof/Blexer Fähranleger und die Freiflächen am Deich bei Einswarden. Der entsprechende Wirkraum der Ersatzreedee überlagert in weiten Teilen den durch den Terminal beeinträchtigten Raum, erfasst im Südwesten jedoch zusätzliche Bereiche.

Innerhalb dieses Sichtfeldes sind als Landschaftsbildeinheiten besonderer Erlebnisfunktionen die Einheiten *Weser*, *Wattflächen* und *Vordeichflächen mit Seedeich* betroffen, in denen durch die Anlagen des OTB und der Ersatzreedee das Landschaftsbild und das Landschaftserleben in den Teilfunktionen Schönheit/Naturnähe erheblich beeinträchtigt werden.

Optische Effekte

Die optischen Effekte sind bereits weitgehend im vorigen Abschnitt ‚Dauerhafte Flächeninanspruchnahme‘ erfasst.

Die zu erwartenden Lichtemissionen wirken in erster Linie in den nächtlichen Stunden. Fernwirkungen, die über die vorstehend bereits in den Teilfunktionen Schönheit/Naturnähe als erheblich beeinträchtigt gewerteten Landschaftseinheiten hinausgehen, sind nicht ableitbar.

Variante ohne WAP

Die zusätzlich durch den erweiterten wasserseitigen Zufahrtsbereich in Anspruch genommenen Flächen werden weiterhin im Landschaftsbild als Wasserflächen vorhanden sein, die zusätzlichen Vertiefungen sind nicht erkennbar. Insofern unterscheiden sich die beiden Varianten bei den anlagebedingten Auswirkungen im Landschaftsbild nicht.

13.2.3 Bewertung der möglichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen

Variante mit WAP

Die vom Hafenbetrieb ausgehenden Wirkfaktoren bzw. Beeinträchtigungen auf die Landschaft und das Landschaftserleben sind abhängig vom zukünftigen Umschlaggeschehen des Hafens und von

der Funktion als Montagefläche. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der Terminal der Verschiffung und Versorgung von Offshore-Windenergieanlagen dient, langfristig auch dem Umschlag von Rückbaumaterialien.

Die Errichtung der Suprastruktur für den Terminal erfolgt durch den späteren Betreiber. Die dafür gegebenenfalls erforderlichen Zulassungsentscheidungen sind nicht Gegenstand des OTB-Planfeststellungsverfahrens. Dennoch sind in diesem Zusammenhang die möglichen betriebsbedingten Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild und die Landschaftserlebnisfunktionen anhand der vorliegenden Prognose zur Suprastruktur und zum Betrieb im Sinne einer umfassenden Wirkungsprognose einzustellen und zu bewerten.

Optische Effekte (Betriebsphase)

Als Beurteilungshilfe für mögliche optische Effekte des Hafens in der Betriebsphase liegen Fotosimulationen von verschiedenen Standorten der Umgebung vor (STUDIO KRAMER 2012, vgl. Unterlage 13.17), die eine mögliche Hafensituation mit Schiffen und zur Verladung vorbereiteten Gründungsbauwerken und anderen Großkomponenten darstellen. Gleichfalls sind die möglicherweise im B-Plan Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“ zu erwartenden Gebäudekörper dargestellt, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nicht weiter zu beurteilen sind.

Die Bereiche, von denen die Suprastruktur aus nicht gesehen werden kann, bleiben von den optischen Effekten unberührt und können bei der weiteren Eingriffsbeurteilung vernachlässigt werden.

Um die möglichen Sichtbeziehungen zum Vorhaben zu ermitteln, wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme die höchsten vorhandenen Landmarken, insbesondere der Funkturm Bremerhaven und der Kamin von Kronos Titan (s. Karte 7) als Referenzgrößen für mögliche Sichtbezüge zu Grunde gelegt. Demnach sind folgende Landschaftseinheiten weitgehend ohne Sichtbeziehungen zu den OTB-Aufbauten:

Tab. 51: Landschaftseinheiten weitgehend ohne Sichtbeziehungen zum OTB

Nr.	Landschaftseinheit (s. Karte 6)
4	<i>Grünland-Grabenareal der Geesteniederung</i>
5	<i>Blexer Groden</i>
6	<i>Marschflächen zwischen Volkens und Grebswarden</i>
9	<i>Rohniederung</i>
11	<i>Geeste</i>
C	<i>Alte Lune</i>
F	<i>Grünflächen, sonstige Freiflächen, Kleingartenbereiche, Sportanlagen</i>
M	<i>Marschdörfer</i>
W	<i>Gemischte Nutzungen, vorwiegend Wohnen</i>

In den genannten Landschaftseinheiten kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass die Aufbauten des OTB vereinzelt, u.a. von exponierten Positionen aus, wahrgenommen werden können. Sie entfalten jedoch in der vorhandenen Kulisse keine dominante Wirkung. Sie werden entsprechend nicht als erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes gewertet und nachstehend nicht weiter betrachtet.

Für die verbleibenden Bereiche, von denen aus die OTB-Aufbauten in einer dominanten Wirkung gesehen werden können, wird bei sehr geringen und geringen Wertigkeiten des Landschaftsbildes von keinen erheblichen Beeinträchtigungen ausgegangen. Dies trifft für folgende Landschaftseinheiten zu:

Tab. 52: Landschaftseinheiten geringer Landschaftsbildwertigkeiten mit möglichen Sichtbeziehungen zum OTB

Nr.	Landschaftseinheit (s. Karte 6)
G	<i>Sonstiges Gewerbe, großflächiger Einzelhandel, Ver- und Entsorgung</i>
H	<i>Hafenaffine Nutzungen, Gewerbe, Werftbetriebe, Verladebetriebe, Logistik, Gemischte Nutzungen, vorwiegend Wohnen</i>
I	<i>Vorwiegend Industrie</i>

In den Hafenbecken (B) des Fischereihafens können die OTB-Aufbauten eine dominante Wirkung entfalten. (Visualisierung s. Unterlage 13.17) Die Aufbauten entsprechen jedoch der für die hohe Wertigkeit des Landschaftsbildes im Hafen ausschlaggebenden Vielfalt hafengeprägter Nutzungen und der besonderen hafengeprägten Eigenart des Fischereihafens, so dass damit keine erheblichen Beeinträchtigungen dieser Landschaftseinheit verbunden sind.

Im Bauerwartungsland Luneplate (8) wirken bereits die Vorbelastungen durch das Gewerbegebiet Luneort, die Straße Am Luneort und die Kläranlage. Die Störungen durch den Flugplatz Luneort werden zukünftig durch die Gewerbegebietentwicklung des Bebauungsplanes Nr. 441 „Westlicher Fischereihafen“ abgelöst. Insofern treten die hier örtlich zu erwartenden Sichtbeziehungen zu den OTB-Aufbauten gegenüber den zukünftig möglichen Gewerbebauten soweit in den Hintergrund, dass der Betrieb des Offshore-Terminals hier keine erheblichen Beeinträchtigungen begründet (vgl. Simulation Luneplate).

In der Landschaftseinheit *Luneplate (Flächen binnendeichs) mit Alter Weser* (7) ist der am Deich verlaufende regional bzw. überregional bedeutsame Radweg durch den Deich gegenüber dem OTB sichtbar. Hier erfolgt keine Beeinträchtigung der Landschaftserlebnisfunktionen.

Weitere Erlebnismöglichkeiten bieten sich in der Landschaftseinheit (7) auf einzelnen zugänglichen Wegen. Dabei ergeben sich mögliche Sichtbeziehungen zu den OTB-Aufbauten erst in mehr als 4,5 km Entfernung (Nähe Hirtenhaus, s. Simulation Luneplate), so dass auf Grund dieser Entfernung keine erheblichen Beeinträchtigungen der Landschaftserlebnisfunktionen vorliegen.

Die Landschaftseinheit *Freiflächen südlich Luneort* (10) wird bereits stark durch die Gewerbeentwicklung Luneort/Streitufer geprägt. Zwischen dieser Landschaftseinheit und dem OTB wird sich

zukünftig die Gewerbeentwicklung des B-Planes 441 *Westlicher Fischereihafen* vollziehen, so dass die Aufbauten des OTB im Hintergrund bleiben und keine erheblichen Beeinträchtigungen begründen.

Somit verbleiben folgende Landschaftsbildeinheiten hoher und sehr hoher Wertigkeiten bzw. mit Landschaftserlebnisfunktionen besonderer Bedeutung, in denen die OTB-Aufbauten eine Dominanz im Sichtfeld entfalten und erhebliche Beeinträchtigungen begründen können:

Tab. 53: Landschaftsbildeinheiten mit erheblichen Beeinträchtigungen durch das OTB

Nr.	Landschaftseinheit (s. Karte 6)
1	<i>Weser</i>
2	<i>Wattflächen</i>
3	<i>Vordeichflächen mit Seedeich</i>

Hier wirken bereits die anlagebedingten Beeinträchtigungen durch den Terminal und die Randeiche (s. Kap. 13.2.2).

Die Aufbauten des OTB werden eine darüber hinausgehende Fernwirkung entfalten.

An dieser Stelle wird im Hinblick auf die auf dem OTB zu erwartenden Anlagen (Windenergieanlagen bis 150 m Höhe) analog zur Beurteilungspraxis für Windkraftanlagen davon ausgegangen, dass allgemein die Schwelle erheblicher Beeinträchtigungen bis in Entfernungen von 2.250 m (entsprechend der 15-fachen Anlagenhöhe) überschritten wird. Die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Landschaftserlebnisfunktionen betreffen in erster Line das Bewertungskriterium Schönheit/Naturnähe (s. Kap. 7.2), während die durch die Hafennähe und Bedeutung der Weser als Bundeswasserstraße geprägte besondere Eigenart der Landschaftseinheit durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt wird, so dass die Erlebnisfunktion lediglich anteilig der genannten Teilfunktionen beeinträchtigt wird.

Diese erheblichen Beeinträchtigungen durch den Verlust von Naturnähe reichen landseitig im Norden bis etwa zur Strandhalle, im Süden in die Vordeichflächen der Luneplate und auf der anderen Weserseite von der Deichlinie am Blexer Bogen über die Freiflächen am Blexer Bahnhof bis hin zu den deichseitigen Grünflächen bei Einswarden. Sie wirken insbesondere in den deichnahen Bereichen des Weser-Ostufers über die bereits bestehenden anlagenbedingten Beeinträchtigungen des OTB hinaus.³²

Diese Bewertung lässt sich auch anhand der Visualisierung (STUDIO KRAMER 2012, s. Unterlage 13.17) nachvollziehen:

Vom Fotostandort am Blexer Fähranleger (Entfernung ca. 1.400 m) dominieren die Aufbauten des Terminals neben den im Gewerbegebiet prognostizierten Hochbauten das Sichtfeld und können

³² s. Karte 8 Landschaft – Landschaftserlebnisfunktionen - Beeinträchtigungen durch das Vorhaben, Überlagerung der anlagenbedingten Wirkfaktoren (Längendimension Dämme 180m/620m, Kai 500 m + Seitenwände) mit den betriebsbedingten Wirkfaktoren (Höhendimension 150 m)

entsprechend eine erhebliche Beeinträchtigung der Landschaftserlebnisfunktion Schönheit/Naturnähe begründen.

Vom Seedeich in Höhe Mediterraneo betrachtet (Entfernung ca. 2.000 m), erscheinen die Hochbauten des OTB den bebauten Horizont der Bremerhavener Küstenlinie nach Westen hin abzuschließen und sind somit besser in das Landschaftsbild integriert. Insofern ist die Beeinträchtigung im Vergleich zum Blexer Fähranleger sehr deutlich abgeschwächt. Dennoch wird unter Vorsorgeaspekten und auf Grund der hier vorhandenen besonderen touristischen Bedeutung des Seedeichs davon ausgegangen, dass die Landschaftserlebnisfunktionen Schönheit/Naturnähe erheblich beeinträchtigt werden können.

In ca. 4,5 km Entfernung sind die Aufbauten lediglich als turmartige Gebilde im Horizont zu erkennen und treten gegenüber der Umgebung soweit in den Hintergrund, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen von Erlebnisfunktionen ableitbar sind.

Vom Betrieb der Ersatzreedee gehen ebenfalls Beeinträchtigungen der Landschaftserlebnisfunktionen Schönheit/Naturnähe aus. Im Vergleich zur bisher bestehenden Reedenutzung verlagern sich die Störwirkungen räumlich in Bereiche mit naturnäherer Ausprägung am östlichen Weserufer. Zudem werden die Störwirkungen in der Intensität verstärkt durch die prognostizierte Erhöhung der Reedeliege-Anzahl sowie durch die an- und abfahrenden Festmacherboote. Die Arbeitsabläufe der Festmacher auf dem Laufsteg stellen zugleich eine neue Art der landschaftswirksamen Auswirkungen dar, denn bisher ist eine solche Unterstützung der Reedeliege an der Blexen Reede nicht möglich. Die betriebsbedingten Störwirkungen überlagern den optischen Wirkraum des Bauwerks (vgl. Kap. 13.2.2) und führen nicht zu zusätzlich erheblich beeinträchtigten Flächen.

Die von der Wasserseite durch Freizeitschiffahrt, Fähre, Linienschiffahrt möglichen Erlebnisfunktionen werden durch den zusätzlichen, durch den OTB induzierten Schiffsverkehr nicht beeinträchtigt.

Schallemissionen (Betriebsphase)

Der Verlade-, Vormontage-, Rangier- und Transportbetrieb ist mit Schallemissionen verbunden. Nach den vorliegenden Berechnungen der zusätzlichen Geräuschmissionen durch den OTB sind schädliche Umweltwirkungen, die erhebliche Belästigungen für die Nachbarschaft (Wohnen, Mischgebietsnutzungen, Gewerbe) herbeiführen nicht zu erwarten (TED 2012b). Insofern werden auch keine erheblichen Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild und die Landschaftserlebnisfunktionen zu Grunde gelegt, zumal Erholungssuchende den Bereich lediglich zeitlich begrenzt aufsuchen und dem Schall nicht dauerhaft ausgesetzt sind, während die Schalltechnische Untersuchung die Verträglichkeit gegenüber den dauerhaften Nutzungsansprüchen bestätigt.

Variante ohne WAP

Hinsichtlich der betriebsbedingten Auswirkungen sind keine relevanten Unterschiede zwischen den beiden Varianten ersichtlich.

13.2.4 Zusammenfassende Übersicht

In Tab. 54 sind die durch das Vorhaben zu erwartenden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes aufgeführt und hinsichtlich der Erheblichkeit beurteilt.

Tab. 54: Beurteilung der Auswirkungen auf Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion

Wirkfaktor	Ursache	Auswirkungen	Beurteilung
Baubedingte Wirkfaktoren			
Temporäre Flächeninanspruchnahme	Baustraße	zeitlich begrenzte Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes	nicht erheblich, da weitgehende Nutzung bestehender Wege
	Lager- und Vormontageflächen	keine	nicht erheblich
Lichtemissionen	Beleuchtung der Baubereiche Lichtemissionen der eingesetzten Technik	örtlich und zeitlich auf Baubereiche und Bautätigkeit beschränkt	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt weitestmögliche Abschirmung von Blendwirkungen als Minimierungsmaßnahme vorgesehen (vgl. Kap. 14)
Schallemissionen (luftgetragen)	Rammarbeiten	über einen Zeitraum von ca. 15 Monaten	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt und durch verschiedene Maßnahmen minimiert (s. Kap. 14)
Schallemissionen (luftgetragen)	Spülarbeiten, Konsolidierung, Vertikaldrainung	Belastungszeit ca. 12 Monate	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt
Erschütterungen	Rammarbeiten	Belastungszeit ca. 15 Monate	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt und keine Arbeiten abends und an den Wochenenden
Staubemissionen	Verwirbelungen durch Fahrzeugbewegungen, Winderosion	gesamte Bauzeit	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt und durch verschiedene Maßnahmen minimiert (s. Kap. 14)
Optische Effekte	Baufahrzeuge, Lagerung, Bewegung	gesamte Bauzeit	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt
	Geländeveränderung	mit Baufortschritt	
	Auffüllung und Konsolidierung	12 Monate	

Wirkfaktor	Ursache	Auswirkungen	Beurteilung
Unterbrechung von Wegeverbindungen	Am Seedeich, Deichkronenweg, Treibselräumweg	Störungen, kurzfristige Unterbrechungen sind an verschiedenen Stellen über den gesamten Zeitraum möglich auch in Kumulation mit der Bauphase der planfestgestellten Seedeich-Erhöhung und der Gewerbegebietentwicklung (B-Plan Nr. 441)	nicht erheblich, da zeitlich begrenzt Sicherung der Freizeitwegeerschließung und Vermeidung großräumiger Umwege wird im Zusammenhang mit Gewerbegebieterschließung und -entwicklung vorgesehen (vgl. Kap. 14).
Anlagebedingte Wirkfaktoren			
Dauerhafte Flächeninanspruchnahmen	ca. 25 ha Terminal, ca. 5 ha Randdämme und ca. 0,075 ha Ersatzreede	dauerhafter und weitestgehender Funktionsverlust auf ca. 30 ha	erhebliche Beeinträchtigung
Optische Effekte	Terminalfläche, Kaihöhe 7 m, Randdämme, Dalben, Positionsbeleuchtung, Dalbenbeleuchtung, Ersatzreede	Verlust der Teilfunktion Schönheit / Naturnähe über den OTB und die Ersatzreede hinaus im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen)	erhebliche Beeinträchtigung weitestmögliche Abschirmung von Blendwirkungen als Minimierungsmaßnahme vorgesehen (vgl. Kap. 14)
Betriebsbedingte Wirkfaktoren			
Optische Effekte	Bewegungen durch eingesetzte Transport-, Rangier-, Vormontage- und Verladetechnik Arbeitsabläufe Ersatzreede	Verlust der Teilfunktion Schönheit / Naturnähe über den OTB und die Ersatzreede hinaus im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen)	erhebliche Beeinträchtigung
	Lichtemission aus Terminalfläche	wie vorstehend	wie vorstehend weitestmögliche Abschirmung von Blendwirkungen als Minimierungsmaßnahme vorgesehen (vgl. Kap. 14)
Schallemissionen (luftgetragen)	Transport-, Rangier-, Vormontage- und Verladetechnik		nicht erheblich Regelung der zulässigen Schallemissionen erfolgt im Rahmen der Bauleitplanung

Im Hinblick auf die für das Landschaftsbild bedeutenden Landschaftsteile und die möglichen Empfindlichkeiten gegenüber den Auswirkungen des Vorhabens sind in erster Linie in den Vordeichsflächen, den Wattflächen und im unmittelbaren Weserbereich Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Landschaftserlebnisfunktionen zu erwarten.

Dabei ergeben sich in der Wirkanalyse der **Bauphase** keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Landschaftserlebnisfunktion, da die Auswirkungen z.T. vermieden werden können (vgl. Kap. 14) und weil die Wirkungen zeitlich auf die Bauphase beschränkt sind.

Der durch den Terminal, die Randdämme und die Ersatzreede begründete anlagenbedingte dauerhafte und vollständige Verlust einer Fläche von ca. 30 ha mit besonderer Bedeutung für die Landschaftserlebnisfunktion wird als erhebliche Beeinträchtigung beurteilt.

Darüber hinaus begründen die optischen Effekte der Anlage (Terminals und Randdämme) und des Betriebes (OTB-Hochbauten) erhebliche Landschaftsbeeinträchtigungen durch den Teilfunktionsverlust des Kriteriums Schönheit/Naturnähe in den Landschaftseinheiten Weser, Watt und Vordeichflächen mit Seedeich.

Teil C – Angaben zur Eingriffsregelung

Die gesetzlichen Bestimmungen der Eingriffsregelung verpflichten den Verursacher eines Eingriffs, erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden und ansonsten durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. In den folgenden Kapiteln wird die Vermeidbarkeit von Eingriffsfolgen dargelegt und das verbleibende Kompensationserfordernis benannt. Die vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen sowie die abschließende Gegenüberstellung der unvermeidbaren Eingriffsfolgen und der zur Kompensation jeweils vorgesehenen Maßnahmen werden in separaten Unterlagen dargelegt (vgl. Unterlagen 11 und 12).

14. Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung von Eingriffsfolgen

Im Vorfeld der konkreten Vorhabenplanung erfolgte eine umfangreiche Prüfung von Standortalternativen (vgl. Unterlage 2).

Im Zuge der Umsetzung des Vorhabens sind folgende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen vorgesehen:

- Die im Vorhabenbereich (Terminalfläche) anstehende obere Sedimentschicht aus Schlick und Schluff wird vor Ort belassen. Hierdurch wird der Umfang der erforderlichen Baggerarbeiten sowie die anfallende Klappgutmenge verringert.
- Bei der Erstellung der Randdämme wird auf den Einbau von Schlacken verzichtet. Bei dem südlichen Randdamm wird oberhalb des Treibselräumweges auf eine Deckwerkspflasterung verzichtet zugunsten eines begrünten Böschungsabschnitts (Raseneinsaat).
- Die Randdämme werden öffentlich zugänglich gemacht. Sie können somit eine Landschaftserlebnisfunktion übernehmen und der Erfassung der neuen Raumstruktur dienen.
- Die Dalbenreihe für die Ersatzreedeliegeplätze verläuft überwiegend entlang der 9 – 10 m-Tiefenlinie, so dass auf Wassertiefenanpassungen verzichtet werden kann.
- Auch im Bereich der Zufahrt und Liegewanne des OTB wird aufgrund der bestehenden Sohl-tiefen nur in begrenztem Umfang eine Vertiefung erforderlich (auf ca. 8 ha, vgl. Abb. 33).
- Die Sande für die Aufhöhung der Terminalfläche stammen aus Unterhaltungsbaggerungen bzw. aus der Herstellung der Kompensationsmaßnahmen (Tegeler Plate, Neues Pfand, Kleinen-sieler Plate). Die Sande werden vor Beginn des landseitigen Einbaus, an den Entnahmestellen sowie baubegleitend gemäß den einschlägigen Anforderungen und in Abstimmung mit dem Hansestadt Bremischen Hafenamts untersucht.
- Für die Kennzeichnungsleuchten der Ersatzreedeliegeplätze sind LED-Leuchten mit Solarzellen vorgesehen.

- Der Korrosionsschutz für die Stahlspundwände und Stahlpfähle wird werksseitig durchgeführt.
- Die temporären Flächeninanspruchnahmen während der Bauphase werden in Bereichen angeordnet, die durch die Ertüchtigung des Seedeichs oder die geplante Gewerbeentwicklung ohnehin Veränderungen des Zustandes von Natur und Landschaft unterliegen werden.
- Zur Minderung von Lärmemissionen wird die bei der Rammung der Kajenspundwand eingesetzte Hubinsel hydraulisch „gejackt“. Hierdurch wird der Emissionsbeitrag vernachlässigbar gering.
- Die während der Bauphase erforderlichen Rammarbeiten werden so weit wie möglich mit dem weniger lärmintensiven Vibrationsverfahren durchgeführt, Schlagrammen werden nach den statischen Erfordernissen jeweils nur für die letzten Meter eingesetzt.
- Bei den Rammungen mit der Schlagramme (Nachrammung der Tragbohlen und Dalben) wird ein Faltenbalg zur Emissionsminderung eingesetzt. Hierdurch kann eine pegelmindernde Wirkung von rd. 6 dB angenommen werden (TED 2012a). Gemäß den begleitenden schalltechnischen Messungen während der Proberammungen wurde durch den Einsatz des Faltenbalgs während der Rammung mit dem Menck MHU 270 S Rammhären eine Pegelminderung von 8 dB bewirkt (TED 2014b).
- Bei der Herstellung der Ortbetonpfähle für die Gründung der Schwerlastplatte soll das Mantelrohr mit einer Innenramme in den Baugrund eingebracht werden. Im Vergleich zur Kopframung werden die Geräuschemissionen um ca. 20 dB vermindert (TED 2012a).
- Die besonders lärmintensiven Rammarbeiten werden Montags bis Freitags im Zeitraum von 7:00 bis 20:00 Uhr durchgeführt. Nachts und an den Wochenenden werden keine Rammungen durchgeführt. Auch während der Bauphasen mit Rammarbeiten bestehen somit größere Zeitfenster ohne besondere Lärmemissionen. Es wird davon ausgegangen, dass pro Tag ein Pfahl eingebracht wird (ca. 1,5 Stunden vibrieren und 1 Stunde rammen). Für die Schlagrammung der Schrägpfähle sind 2,5 Stunden pro Tag als effektive Rammzeit anzunehmen.
- Für die eingesetzten Vibrationswalzen zur Verdichtung des Füllgutes bei der Kajenhinterfüllung und bei der Wegefertigung wird ein Schalleistungspegel von maximal 112 dB(A) als Vorgabe festgelegt.
- Für die Baggerarbeiten sind Hopperbagger vorgesehen. Diese weisen gegenüber Eimerkettenbaggern geringere Lärmemissionen auf. Ist der Einsatz eines Eimerkettenbaggers erforderlich, wird der Schalleistungspegel nach dem Stand der Technik auf das unvermeidbare Mindestmaß von 115 dB(A) begrenzt.
- Der Sandeinbau zur Auffüllung der Terminalfläche erfolgt zeitlich verzögert zum Aufbau der Randdämme und nach Errichtung der Kajenspundwand, so dass das Spülfeld randlich abgegrenzt ist.

- Zum Schutz vor Sandverwehungen werden nach Erfordernis Maßnahmen wie die Errichtung von Sandfangzäunen, das Aufsprühen von Wasser oder einer dünnen bindigen Schicht getroffen (bei offen liegenden Sandflächen und auf den Baustraßen).
- Während der Bauphase werden die außerhalb des Planfeststellungsbereichs gelegenen Watt-, Wasser- und Deichflächen grundsätzlich geschützt. Begrünte Deichflächen außerhalb des Vorhabenbereichs werden nicht befahren.
- Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen beim Schweinswal ist während der Zeit der Rammarbeiten eine Vergrämung der Tiere aus der Umgebung des Vorhabensbereichs, bis zum Unterschreiten der kritischen Schallpegel-Grenze, vorgesehen.

Das Umweltbundesamt (UBA 2011) empfiehlt die Anwendung eines dualen Lärmschutz-Kriteriums. Schweinswale sollten keinen Lärmpegeln ausgesetzt werden, die zu der auditorischen Beeinträchtigung im Sinne einer TTS führen können. In einer Entfernung von 750 Metern von der Schallquelle dürfen ein Einzelereignis-Schallexpositionspegel (SEL) von 160 dB und ein Spitzenschalldruckpegel (SPL_{peak}) von 190 dB nicht überschritten werden, wenn Schäden an Schweinswalen nach derzeitigem Stand des Wissens ausgeschlossen werden sollen.

Durch geeignete Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass sich im Nahbereich der Rammstelle (bis 750 m Entfernung) keine marinen Säugetiere aufhalten. Eine Möglichkeit wäre der zur Zeit im Zusammenhang mit der Gründung von Offshore-Windparks praktizierte Einsatz von akustischen Vergrämern, und hierbei insbesondere von „Acoustic Harassment Devices“ (AHDs), die ein Breitbandsignal von über 185 dB erzeugen. Eine solche Maßnahme soll jedoch nur als Interimsmaßnahme verstanden werden, da Effektstudien gezeigt haben, dass AHDs zu Langzeitvertreibungen von Walen aus ihrem Habitat führten (GORDON & NORTHRIDGE 2002).

Diese Maßnahme führt zu einer effektiven Vergrämung der Tiere und ist geeignet, erhebliche Beeinträchtigungen von Schweinswalen zu vermeiden.

- Die weitestmögliche Begrenzung und Abschirmung der Beleuchtungen während der Bauphase sowie bei den Beleuchtungseinrichtungen des Terminals, der Ersatzreedeliegeplätze und des Zusatzliegeplatzes ist zur Minimierung der Anlockung von Insekten und Fledermäusen sowie zur Minimierung von Blendwirkungen (Landschaftserlebnisfunktion) vorgesehen, unter Berücksichtigung der Anforderungen aus Arbeitssicherheit, Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffsverkehrs und anderer gesetzlicher Anforderungen. Es wird ein Einsatz von „insektenfreundlichen“ Beleuchtungseinrichtungen mit Blendschutz („Blendkappen“) erfolgen.
- Im Rahmen der weiteren Planung wird zudem in Abstimmung mit den für die Hinterlandentwicklung zuständigen Stellen ein planungsübergreifendes Wegekonzept für die Bauphase von Offshore-Terminal, Gewerbegebietsplanung (Bebauungsplan Nr. 441) und Seedeich-Ertüchtigung zur Minimierung der Beeinträchtigungen der Freizeitwegeschließung erstellt.
- Zur Vermeidung von Wasserverschmutzungen ist vorgesehen, dem Betreiber des Terminals folgende Maßnahmen vorzugeben: Durch den Einbau von Schiebern, Protektoren und Kanälen in das Entwässerungssystem und die Auffangwannen wird die Möglichkeit geschaffen,

bei Stör- bzw. Unfällen eventuell anfallende Wassermengen zu sammeln und später fachgerecht zu entsorgen.

15. Zusammenfassende Übersicht über eingriffsrelevante Beeinträchtigungen, Vermeidungsmaßnahmen und Kompensationserfordernis

Die in Tab. 55 aufgeführten erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter durch das Vorhaben sind gemäß den Ausführungen in Teil B (Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens) zu erwarten. Soweit sich quantifizierbare Unterschiede zwischen den Varianten mit und ohne WAP ergeben, sind diese gesondert ausgewiesen.

Tab. 55: Schutzgutbezogene Gegenüberstellung von erheblichen Beeinträchtigungen, Vermeidungsmöglichkeiten und Kompensationserfordernis

Schutzgut	erhebliche Beeinträchtigungen			spezifische Vermeidungs-/ Minimierungsmaßnahmen	Kompensationserfordernis
	baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt		
Biotoptypen	--	Veränderung von Biotoptypen und Verschlechterung der Wertstufe auf mit WAP: 35,5 ha ohne WAP: 38,1 ha	dauerhafte Unterhaltung und Verschlechterung der Wertstufe auf mit WAP: 6,5 ha ohne WAP: 9,1 ha	nicht vermeidbar	Kompensationsmaßnahmen erforderlich; Bedarf: mit WAP: 122,897 FÄ ohne WAP: 125,542 FÄ
Flora	--	--	--	--	--
Brutvögel	--	--	--	--	--
Gastvögel	Entwertung von Nahrungsflächen auf 8,7 ha	Verlust von Nahrungsflächen auf 17,9 ha	Entwertung von Nahrungsflächen auf 8,7 ha	nicht vermeidbar	Verluste/ Beeinträchtigungen von Nahrungsflächen bei der Kompensation funktional zu berücksichtigen
Seehund	--	--	--	--	--
Schweinswal	Schallimmission bei der Rammung in der Bauphase, die zu physiologischen Schäden führen kann	--	--	erhebliche Beeinträchtigung wird durch Vergrämnungsmaßnahmen während der Bauphase vermieden	--
Fledermäuse	--	--	--	Vermeidung im Rahmen des Beleuchtungskonzeptes vorgesehen, auf nachgelagerter Planungsebene zu konkretisieren	--

Schutzgut	erhebliche Beeinträchtigungen			spezifische Vermeidungs-/ Minimierungsmaßnahmen	Kompensationserfordernis
	baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt		
Makrozoobenthos	--	Verlust von Lebensraum auf ca. 25 ha	wiederkehrende Störungen in den regelmäßig unterhaltenen Bereichen mit WAP: ca. 6,5 ha ohne WAP: ca. 9,1 ha	nicht vermeidbar	Verluste/ Beeinträchtigungen von MZB-Lebensräumen bei der Kompensation funktional zu berücksichtigen
Fische	--	Verlust von ca. 25 ha Lebensraum	dauerhafte Störung von sublitoralem Bereich auf ca. 5 ha (Liegewanne)	nicht vermeidbar	Verluste/ Beeinträchtigungen von Fisch-Lebensräumen bei der Kompensation funktional zu berücksichtigen
Terrestrische Wirbellose	Anlockung gefährdeter Arten (insbesondere Nachtfalterarten) durch Lichtemissionen möglich	Anlockung gefährdeter Arten (insbesondere Nachtfalterarten) durch Lichtemissionen möglich	Anlockung gefährdeter Arten (insbesondere Nachtfalterarten) durch Lichtemissionen möglich	erhebliche Beeinträchtigungen können durch den Einsatz „insektenfreundlicher“ Beleuchtungseinrichtungen mit Blendschutz („Blendkappen“) vermieden werden	--
Amphibien und Reptilien	--	--	--	--	--
Boden und Sedimente	--	Verlust von 1,644 ha terrestrischer Böden und 24,934 ha wasserseitigen Sedimenten	--	nicht vermeidbar	über Biotoptypen ausreichend berücksichtigt, kein zusätzliches Kompensationserfordernis

Schutzgut	erhebliche Beeinträchtigungen			spezifische Vermeidungs-/ Minimierungsmaßnahmen	Kompensationserfordernis
	baubedingt	anlagebedingt	betriebsbedingt		
Oberflächengewässer Weser	--	Verlust von 17,942 ha Wattflächen, ca. 5,4 ha Flachwasserbereichen sowie sonstiger Wasserflächen ohne besondere Bedeutung durch Terminal und Dalben Verlust von Flachwasserbereichen durch Auflandung (<< 8 ha)	--	nicht vermeidbar	Verluste sonstiger Wasserflächen über Biotoptypen ausreichend berücksichtigt, Verluste von Flachwasserbereichen und Wattflächen bei der Kompensation funktional zu berücksichtigen
Grundwasser	--	--	--	--	--
Landschaftsbild und Landschaftserlebnisfunktion	--	dauerhafter und weitestgehender Funktionsverlust auf 30 ha durch Überbauung mit Terminal, Randdämmen und Ersatzreedee Verlust der Teilfunktion Schönheit/ Naturnähe im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen) durch optische Effekte	Verlust der Teilfunktion Schönheit/ Naturnähe im Sichtfeld der betroffenen Landschaftsbildeinheiten (vorrangig Weser, Wattflächen und Vordeichsflächen) durch optische Effekte	Anlage öffentlich zugänglicher Wege auf den Randdämmen zur Erfassung der neuen Raumstruktur und des Hafengeschehens	Schaffung zusätzlicher Erlebnisfunktionen auf 30 ha (Verhältnis 1 : 1) zusätzliche Aufwertung der Teilfunktion Schönheit/ Naturnähe (funktional zu berücksichtigen)

Zusammenfassend bemessen sich die Kompensationsanforderungen für den Offshore-Terminal Bremerhaven folgendermaßen:

- 122,897 Flächenäquivalente nach dem Biotopwertverfahren bei der Variante mit WAP bzw. 125,542 FÄ bei der Variante ohne WAP,
- funktionale Berücksichtigung von:
 - Verlust/ Beeinträchtigung von Gastvogel-Nahrungsflächen (26,6 ha in beiden Varianten),
 - Verlust/ Beeinträchtigung von Makrozoobenthos-Lebensräumen auf 31,5 ha bei der Variante mit WAP bzw. 34,1 ha bei der Variante ohne WAP,
 - Verlust/ Beeinträchtigung von Fisch-Lebensräumen auf 30 ha (beide Varianten),
 - Verlust von Flachwasserbereichen (mindestens ca. 5,4 ha) und Wattflächen (17,942 ha) (beide Varianten),
 - Verlust der Landschaftserlebnisfunktion (30 ha) und Verlust von Teilfunktionen Schönheit/ Naturnähe durch indirekte Beeinträchtigungen (beide Varianten).

Die vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen sind in den Unterlagen 11 im Detail dargelegt. Die zusammenfassende Übersicht über die Kompensationsanforderungen und die Kompensationsleistungen der vorgesehenen Maßnahmen enthält Unterlage 12. Demnach sind die aus der Eingriffsregelung resultierenden Kompensationsanforderungen durch die vorgesehenen Maßnahmen vollständig erfüllt.

Literatur

- ANONYMUS (1995): Underwater noise of research vessels. Reviews and recommendations. – ICES cooperative research report 209: 1-60.
- BACH, L. (1991): Einfluss anthropogen bedingter Störungen auf eine Seehundgruppe (*Phoca vitulina vitulina* L.) auf Mäkläppen (Südschweden). - Seevögel 12, Sonderheft 1: 7-9.
- BAKKER, J. F., W. BARTELD, P. H. BECKER, K. BESTER, D. DIJKHUIZEN, B. FREDERIKS & B. REINEKING (1999): Marine Chemistry. - In: DE JONGE, V.N., J. BAKKER, C. VAN BERKEL, K. DAHL, N. DANKERS, C. GÄTJE, H. MARENCIC & P. POTE (Hrsg.), Wadden Sea Quality Status Report 1999. Wadden Sea Ecosystem No. 9, 85-117.
- BARTHEL, P.H. & A.J. HELBIG (2005): Artenliste der Vögel Deutschlands. Limicola 19: 89-111.
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2006a): Fahrrinnenanpassung der Unterweser, Fahrrinnenanpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle – Summationswirkung der Anpassungen von Unter- und Außenweser – Gutachten zur ausbaubedingten Änderung von Transportprozessen und Morphodynamik. Hamburg, 24.03.2006
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2006b): Fahrrinnenanpassung der Unterweser, Fahrrinnenanpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle – Summationswirkung der Anpassungen von Unter- und Außenweser – Gutachten zur ausbaubedingten Änderung von Hydrodynamik und Salztransport. Hamburg, 24.03.2006
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2006c): Fahrrinnenanpassung der Unterweser, Fahrrinnenanpassung der Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr sowie Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle – Summationswirkung der Anpassungen von Unter- und Außenweser – Gutachten zur ausbaubedingten Änderung der Grundwasserverhältnisse. Karlsruhe, 24.03.2006
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2012): Wasserbauliche Systemanalyse für das Offshore-Terminal Bremerhaven. A 3955 02 10135. September 2012.
- BAW – Bundesanstalt für Wasserbau (2014): Wasserbauliche Systemanalyse für das Offshore-Terminal Bremerhaven – Stellungnahme zu den Wirkungen des Terminals ohne Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser. A 3955 02 10163. Februar 2014.
- BENKE, H., G. HEIDEMANN (1995): Rote Liste der marinen Säugetiere des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs.
- BERTHOLD, P. (2000): Vogelzug - Eine aktuelle Gesamtübersicht. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- BEUKEMA, J. J. (1989): Long-term changes in macrozoobenthic abundance on the tidal flats of the western part of the Dutch Wadden Sea. - Helgoländer Meeresuntersuchungen 43: 405-415.
- BFN (2009): Ökosystemgerechte, nachhaltige Fischerei – Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz.

- BFG – BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (O.J.): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr – Untersuchung und Beurteilung von Sedimenten der Unter- und Außenweser. Bericht BfG-1473, Koblenz
- BFG – BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (2006): Längsprofilmessung des Chlorophyllgehaltes und Ermittlung der Planktonzusammensetzung in der Unterweser im Mai und August des Jahres 2005. Koblenz, Februar 2006
- BFG (2010): BfG-Ästuarmonitoring in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider – Langzeitdatenreihe seit 1995, Daten 2010. Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- BIOCONSULT & BIOS (2009): Zur Bedeutung der Wattflächen im Bereich Neues Lunesiel unter Vogelschutz-Gesichtspunkten. Fachgutachterliche Einschätzung. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS), (unveröffentl.).
- BIOCONSULT (1998a): BfG-Ästuarmonitoring in Ems, Jade, Weser, Elbe und Eider. Kritische Übersicht über die Ergebnisse 1995-1997. - (unveröff. Gutachten im Auftrag der BfG Koblenz) 138 S.
- BIOCONSULT (1998b): Makrozoobenthos Buhnen Weserästuar. - (im Auftrag des Bundesanstalt für Gewässerkunde) 51 S.
- BIOCONSULT (2001): Makrozoobenthos-Untersuchungen zur HABAK in der Außenweser (Tiefwasserklappstellen). Auftraggeber: WSA Bremerhaven, unveröffentlicht.
- BIOCONSULT (2005a): Bau einer hafenbezogenen Wendestelle im Bereich der Containerkaje Bremerhaven. Fachgutachten Fische. - 70 S.
- BIOCONSULT (2005b): Untersuchungen zur Reproduktion des Fintenbestandes in der Unterweser (1. Zwischenbericht). - (Bericht im Auftrag des WSA Bremerhaven) Bremen: o. S.
- BIOCONSULT (2006a): Untersuchungen zur Reproduktion der Finte (*Alosa fallax fallax*, Lacépède 1803) in der Unterweser. - (Bericht im Auftrag des WSA Bremerhaven) Bremen: 79 S. und Anhang.
- BIOCONSULT (2006b): Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. - (unveröff.) im Auftrag des Landes Niedersachsen und Schleswig-Holstein, Bremen: 88 S.
- BIOCONSULT (2008): Hamenbefischung Unterweser 2007. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. - (Gutachten im Auftrag von LAVES, Hannover und SUBVE, Bremen), 44 S.
- BIOCONSULT (2009a): Kartierungen im Süden Bremerhavens - Fachbeitrag Pflanzen/Biotope. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (bis) Bremerhaven. Unveröff.
- BIOCONSULT (2009b): Kartierungen im Süden Bremerhavens - Fachbeitrag Amphibien und Reptilien. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (bis) Bremerhaven. Unveröff.

- BIOCONSULT (2009c): Kartierungen im Süden Bremerhavens. Fachbeitrag Brutvögel. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS), (unveröffentl.).
- BIOCONSULT (2009d): Landschaftspflegerischer Begleitplan (Teil 1) zur Ertüchtigung des Weserdeiches in Bremerhaven (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- BIOCONSULT (2009e): Hamenbefischung Unterweser 2009. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. - (Gutachten im Auftrag von LAVES, Hannover und SUBVE, Bremen), 33 S.
- BIOCONSULT (2010a): Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) Teil 1 zur Ertüchtigung des See- deiches in Bremerhaven (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- BIOCONSULT (2010b): Kartierungen im Süden Bremerhavens. Fachbeitrag Gastvögel. Im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS), (unveröffentl.).
- BIOCONSULT (2010c): Vorkommen von Fischen im Bereich des Blexer Bogens. Bedeutung des ufernahen Bereichs für Fische. – (Gutachten im Auftrag von bremenports GmbH & Co KG, Bremerhaven), 36 S.
- BIOCONSULT (2010d): International field test within framework of WFD intercalibration (quality component fish) in Weser estuary, October 2009. Results an comparison of respective national fishing methods for transitional waters, brief report. - 52 S.
- BIOCONSULT (2011a): Untersuchungen zum Makrozoobenthos im Bereich des geplanten Offshore- Hafens in der Unterweser bei Bremerhaven. - 32 S. Unveröffentl. Gutachten i.A. von bremenports.
- BIOCONSULT (2011b): Fischfaunistische Begleituntersuchungen zum Bau und Unterhaltung der hafenbezogenen Wendestelle bei Bremerhaven - Auswirkungen auf die Finte. Endbericht. - 61 S.
- BIOCONSULT (2011c): Hamenbefischung Unterweser 2011. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. AG: LAVES, Hannover.
- BIOCONSULT (2012): Hamenbefischung Unterweser 2011. Fischfaunistische Untersuchungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. - 31 S.
- BIOCONSULT (2013): Hamenbefischung Unterweser 2013. Fischfaunistische Untersuchungen im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. - 42 S.
- BORCHERDING, F. (1889): Das Tierleben auf und an der "Plate" bei Vegesack. - Abh. Naturw. Ver. Bremen 11: 265-279.
- BREMENPORTS (2006): Bestimmung des Hauptaufstiegszeitraums der Finte (*Alosa fallax*) in der Außenweser während der Reproduktionszeit - 2. Zwischenbericht. - unveröffentl. Gutachten, Auftragnehmer: BioConsult Schuchardt & Scholle GbR.
- BREMENPORTS GmbH & Co.KG (2013): Vermessung Side Scan Sonar bremenports 27.02.2013. Kartendarstellungen mit Abgrenzung von Hartsubstratvorkommen, unveröffentl.

- BURDORF, K., H. HECKENROTH & P. SÜDBECK (1997): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Inform.d. Natursch. Niedersachs. 17(6): 225-231.
- CALTRANS, (2005): San Francisco-Oakland Bay Bridge East Span Seismic Safety Projekt. Fisheries and Hydroacoustic Monitoring Program Compliance Report Addendum. - Bericht erstellt von R. Abbott and J.A. Reyff, 56 S.
- CALTRANS (2009): Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish. Prepared by: ICF Jones & Stokes.
- CARLSON, T., HASTINGS A. & A. POPPER (2007): Update of recommendations for Revised Interim Sound Exposure Criteria For Fish during Pile Driving Activities. [http: www.dot.ca.gov/hg/env/bio/files/ct-arlington](http://www.dot.ca.gov/hg/env/bio/files/ct-arlington).
- CLAUS, B., P. NEUMANN & M. SCHIRMER (1993): Rahmenkonzept zur Renaturierung der Unterweser und ihrer Marsch. Band 1. - Veröffentlichung der Gemeinsamen Landesplanung Bremen/Niedersachsen Nr. 1-94, Niedersächsisches Innenministerium, Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung der Freien Hansestadt Bremen, Bremen: 369 S.
- CLAUS, B., P. NEUMANN & M. SCHIRMER (1994): Rahmenkonzept zur Renaturierung der Unterweser und ihrer Marsch. Band 2: Konkretisierung der Entwicklungsziele, Maßnahmen/Entwicklungskonzept, Landwirtschaftliche Perspektiven. - Veröffentlichung der Gemeinsamen Landesplanung Bremen/Niedersachsen Nr. 8-94. XXIV, Niedersächsisches Innenministerium, Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung der Freien Hansestadt Bremen, Bremen: 232 S. und Anhang.
- DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) DE 26.1.2010 ABI L20/7 v. 26.01.2010 (Vogelschutzrichtlinie).
- DIEKWISCH, B. (1987): Die Verteilung der Fischbrut in der Unterelbe. - Universität Kiel, o. S.
- DRACHENFELS, O. v. (1996): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs., Heft 34: 1 – 146, Hannover.
- DRACHENFELS, O.v. (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2004. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4, 240 Seiten.
- DRACHENFELS, O.v. (2011): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand März 2011. Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. Heft A/4, 326 Seiten.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung-. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 32 (1): 1-60.

- ECOPLAN Bürogemeinschaft Landschaftsplanung (2009): Kartierung der Biotoptypen und Lebensraumtypen in den FFH Gebieten 203 und 026: „Unterweser“ und „Nebenarme der Weser“. Im Auftrag des NLWKN, Betriebsstelle Brake/Oldenburg (Entwurf).
- ELLIOTT, M. & F. DEWAILLY (1995): The structure and components of european estuarine fish assemblages. - Netherlands journal of Aquatic Ecology 29(3-4): 397-417.
- ELLIOTT, M., M. G. O'REILLY & C. J. L. TAYLOR (1990): The Forth estuary: a nursery and overwintering area for North Sea fishes. - Hydrobiologia 195: 89-103.
- ESSINK, K. (1996): Die Auswirkungen von Baggergutablagerungen auf das Makrozoobenthos: Eine Übersicht über niederländische Untersuchungen. - Mitteilung der Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz 11: 12-17.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. IHW, Eching.
- FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT WESER (2009): EG-Wasserrahmenrichtlinie – Bewirtschaftungsplan 2009 für die Flussgebietseinheit Weser – Maßnahmenprogramm 2009 für die Flussgebietseinheit Weser. Hildesheim
- FREIE HANSESTADT BREMEN (1992): Landschaftsprogramm.
- FRICKE, R. (2003): Auswirkungen des geplanten Ausbaus des Containerterminals CT IV, Bremerhaven auf FFH-Fisch- und Rundmaularten in der Unterweser. - Bericht erstellt im Auftrag der Stadt Bremen 14 S.
- FRICKE, R., R. BERGHAHN, O. RECHLIN, T. NEUDECKER, H. WINKLER, H.-D. BAST & E. HAHLBECK, 1998: Rote Liste der in Küstengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). - In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 60-64.
- GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: "Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna".
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. Kartierung 1982 – 1992. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs., Heft 30/1 – 2, 1 – 895. Hannover.
- GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fass., Inform.d. Naturschutz Nieders., 24 (1): 1 – 76, Hildesheim.
- GEMEINDE LOXSTEDT (2002): Landschaftsplan
- GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006a): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle - Umweltverträglichkeitsuntersuchung - Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsämter Bremerhaven und Bremen.

- GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2006b): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle - Umweltverträglichkeitsuntersuchung – Auswirkungsprognose Überlagerungsvariante. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsämter Bremerhaven und Bremen.
- GFL, BIOCONSULT & KÜFOG (2007): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr mit Tiefenanpassung der hafenbezogenen Wendestelle – Auswirkungen auf die ökologische Situation des Grabensystems binnendeichs. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsämter Bremerhaven und Bremen.
- GORDON J. & S. NORTHRIDGE (2002): Potential impacts of Acoustic Deterrent Devices on Scottish Marine Wildlife. Scottish Natural Heritage Commissioned Report F01AA404.
- GOSELCK, F., G. ARLT, A. BICK, R. BÖNSCH, J. KUBE, V. SCHROEREN & J. VOSS (1996): Rote Liste und Artenliste der benthischen wirbellosen Tiere des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. - In: MERCK, T. & H. VON NORDHEIM (Hrsg.), Rote Listen und Artenlisten der Tiere und Pflanzen des deutschen Meeres- und Küstenbereichs der Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 41-51.
- GRABEMANN, I., A. MÜLLER & B. KUNZE (1993): Ausbau der Unter- und Außenweser. Morphologie
- GRD (Gesellschaft zur Rettung der Delphine) (2012): Anzahl und Zeitpunkt von Schweinswalbeobachtungen in Unter- und Außenweser: www.weserwale.de Stand Februar 2012.
- GREGORY, J. & P. CLABBURN (2003): Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow river. - Aquatic Living Resources 16: 313-316.
- GROENEWOLD, S. & M. FOND (2000): Effects of benthic scavengers of discards and damaged benthos produced by the beam-trawl fishery in the southern North Sea. - ICES J. Mar. Sci. 57: 1395-1406.
- GRONTMIJ (2009): Ertüchtigung des Weser- und Seedeiches in Bremerhaven, Landschaftspflegerischer Begleitplan Teil 2 (unveröffentlichte Planung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- GRONTMIJ (2011): Offshore-Windkraftterminal Bremerhaven – Beurteilung der Freiraumqualität am Seedeich.
- GRONTMIJ, BIOCONSULT & KÜFOG (2010): Offshore-Windkraftterminal Bremerhaven. Zusammenstellung und Dokumentation umweltrelevanter Informationen. Im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG, (unveröffentl.).
- GÜBAK - GEMEINSAME ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN zwischen der Bundesrepublik Deutschland vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, der Freien Hansestadt Bremen vertreten durch den Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa, der Freien Hansestadt Hamburg vertreten durch die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, des Landes Mecklenburg-Vorpommern vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, des Landes Niedersachsen vertreten durch das Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, des Landes Schleswig-Holstein vertreten durch das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume ZUM UMGANG MIT BAGGERGUT IN DEN KÜSTENGEWÄSSERN. August 2009

- HAGENDORFF, R., S. NEHRING & H. LEUCHS (1996): Eine Literaturübersicht zum Thema "Auswirkungen erhöhter Schwebstoffgehalte durch Baggern und Verklappen auf Muscheln". - "Baggern und Verklappen im Küstenbereich" - Mitteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde Nr. 11: 7-11.
- HÄNEL, A. (2013): Zuviel Licht im Dunkel? Natürliches Licht und das Ausmaß der Lichtwirkung. In: HELD, M., F. HÖLKER & B. JESSEL (Hrsg.) (2013): Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis. BfN-Skripten 336. Bonn - Bad Godesberg 2013.
- HÄPKE, L. (1880): Fische und Fischerei im Wesergebiet. - Abh. Naturw. Verein Bremen 6 (3): 577-587.
- HÄRDITZ, W. & D. SCHORIES (1995): Rote Liste der Makroalgen des deutschen Wattenmeer und Nordseebereich (mit Anhang nicht gefährdeter Tierarten). In: NORDHEIM, H. von & T. MERCK (1995): Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. Schriftenr. f. Landschaftspfl. und Natursch.: 39-50.
- HECKENROTH, H. (1993): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Säugetierarten - Übersicht. (1. Fassung vom 1.1.1991) mit Liste der in Niedersachsen und Bremen nachgewiesenen Säugetierarten seit Beginn der Zeitrechnung. Inform.d. Naturschutz Niedersachsen. 13 (6): 221-226.
- HEERS, K.-E. (1988): Die Seehunde im Wattenmeer. In: Unterricht Biologie 12 (136): 52-53.
- HILDEBRANDT, J. (2003): Untersuchungen zur Zikadenfauna auf der Tegeler Plate und Einswarder Plate. Gutachten im Rahmen der ökologischen Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven); unveröffentl.
- HÖTKER, H., H. JEROMIN & K.-M. THOMSEN (2006): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Vögel und Fledermäuse - eine Literaturstudie. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26(1): 38-46.
- HOGARTH, W.T. (2006): Finding of no significant impact on the issuance of an incidental Harassment Authorization for the 2006 Rim of the Pacific Antisubmarine Warfare Exercises. US Departm. Of Comm. National Marine Fisheries Service, Silver Spring Maryland.
- ICES (2005): ICES Advice 2005. Report of the ICES advisory committee on fishery management, advisory committee on the marine environment and advisory committee on ecosystems. - Vol.6, <http://www.ices.dk/products/AnnualRep/2005/ICES%20Advice%202005%20Volume%206.pdf>
- ICES (2010): Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME). ICES CM 2010/ACOM: 24. ICES (2011): ICES Advice 2011, Book 6: 10-27.
- ILN – Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Uni Hannover (1998): Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung in Bremen. in Arbeitsgemeinschaft mit Planungsbüro Mitschang, Homburg/ Saar. Hannover, 23. Oktober 1998

- INSTITUT DR. NOWAK (2011): Bericht zum Einzelauftrag von bremenports zur Entnahme und Untersuchung von Proben am geplanten Offshore-Terminal in Bremerhaven. Ottersberg, 22.06.2011
- INSTITUT FÜR WASSERBAU der Hochschule Bremen (2011): In situ Messungen im Bereich des geplanten Offshore Terminals Bremerhaven (OTB).
- ISL – Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (2011): Auswirkungen einer Einschränkung der Reede Blexen durch den Bau des Offshore-Terminals Bremerhaven. Endbericht, Bremen, November 2011.
- KINDER, M., VAGTS, I., CORDES, H. & B. KÜVER (1997): Zur Biologie und Ökologie des Knollenfuchsschwanzes (*Alopecurus bulbosus* GOUAN) an der deutschen Nordseeküste. Sonderdruck aus DROSER, Naturkundliche Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, `97 (1): 1-19, Oldenburg.
- KNUDSEN, F. R., P. S. ENGER & O. SAND (1992): Awareness reactions and avoidance response to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - *Journal of Fish Biology* 40: 532-534.
- KNUST, R., P. DALHOFF, J. GABRIEL, J. HEUERS, O. HÜPPOP & H. WENDELN (2003): Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore - Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee (Offshore WEA). - Abschlussbericht zum F&E Vorhaben 200 97 106. 454 S.
- KOLBE, K. (1998): Biologische Beweissicherung in der Wesermündung zur Überwachung und Kontrolle der durch die Einleitungen aus der Titandioxidproduktion betroffenen Umwelt. Ergebnisbericht der Jahre 1995 bis 1997. – Dienstber. Forschungsstelle Küste 8/98, 16 S.
- KOLBE, K. (2011): Umweltüberwachung in der Wesermündung in Zusammenhang mit der Einleitung von Abwässern aus der Titandioxidproduktion. Ergebnisse 2005 – 2010. – Bericht Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 39 S.
- KOLBE, K., H. MICHAELIS & S. JAKLIN (2001): Langzeitveränderungen des eulitoral Makrozoobenthos im Mesohalinikum der Wesermündung. - Dienstbericht Forschungsstelle Küste 11: 30.
- KRIEG, H.-J. (2011): Überblicksweise Überwachung des Weserästuars anhand der QK benthische wirbellose Fauna. Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper mit dem Ästuartypieverfahren in 2011. Bericht (Vers. 01_10/11). I. Auftrag des NLWKN Niedersachsen, Betriebsstelle Brake / Oldenburg.
- KRIEG, H.-J. (2007): Prüfung des Ästuartypieverfahrens als geeignete Methode für die Bewertung der QK benthische wirbellose Fauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie für das Weserästuar. Praxistest des Verfahrens anhand aktueller Daten der benthischen wirbellosen Fauna im Untersuchungsraum Außen- und Unterweser. Im Auftrag des BNLWKN. 33 S.
- KRIEG, H.-J. (2005): Die Entwicklung eines modifizierten Potamo-Typie-Indexes (Qualitätskomponente Makrozoobenthos) zur Bewertung des ökologischen Zustands der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze. Im Auftrag der Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 38 S.
- KRÖNCKE, I. (1995): Long-terms in North Sea Benthos. - *Senckenbergiana maritima* 26 (1/2): 73-80.

- KRÜGER, T. & B. OLTMANNS (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel - 7. Fassung, Stand 2007. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 27(3): 131-175.
- KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2010): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 41(2): 251-274.
- KÜFOG & OSAE (2006): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr – Seitensichtsonar-Untersuchungen in der Außenweser (u.a. Auswertung der BSH Daten). Darstellung und Erläuterung der Rinnensubstrate unter besonderer Berücksichtigung des Makrozoobenthos. Loxstedt/ Bremen, Mai 2006
- KÜFOG & PLANUNGSBÜRO TESCH - WBNL (2009): Ökologische Begleituntersuchungen zu den Kompensationsmaßnahmen. zum Projekt CTIII (Nördliche Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven). Entwicklung der Außendeichsflächen nördlich Erdmannsziel von 1993 bis 2004. Abschlussbericht (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (1998): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) - 1996. Ergebnisband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2000a): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 1998. Datenband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2000b): Nördliche Ergänzung des Containerterminals in Bremerhaven um einen weiteren Großschiffsliegeplatz (CT IIIa) – Rastvogelzählungen im Weserästuar 1999 (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2002): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) - 2002. Datenband und Fotodokumentation. - (unveröff. Gutachten im Auftrag von Bremenports) o. S.
- KÜFOG (2003): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 2001. Ergebnisband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2004): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) - 2002. Ergebnisband. (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2005a): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) - 2003. Datenband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2005b): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 2004. Datenband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2005c): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 2004. Kartenband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).

- KÜFOG (2005d): Untersuchungskonzept zur Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser (km 0-65) sowie Ergebnisse der Voruntersuchungen (September 2004). Fahrrinnenanpassung der Unterweser. - (Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven, unveröffentl.), o. S.
- KÜFOG (2005e): Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr. Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser (1. Hauptuntersuchung - Herbst 2004). - - (Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven, unveröffentl.), 11 S. u. Anhänge.
- KÜFOG (2005f): Untersuchungen des eulitoralen Makrozoobenthos in der Wesermündung- Ergebnisse des Untersuchungsjahres 2005. - (Gutachten im Auftrag des NLWKN Oldenburg), 10 S.
- KÜFOG (2006a): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 2004. Ergebnisband (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2006b): Fahrrinnenanpassung der Unterweser an die Entwicklung im Schiffsverkehr. Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser (2. Hauptuntersuchung - Mai 2005 und Gesamtbetrachtungen). - unveröffentl. Bericht im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven (WSA), o. S.
- KÜFOG (2008): Ertüchtigung des Lohmandeiches in Bremerhaven. Landschaftspflegerischer Begleitplan Teil 1 und Verträglichkeitsstudie gemäß § 34 BNatSchG (unveröffentlichte Studie im Auftrag der Bremenports GmbH & Co KG).
- KÜFOG (2009a): Nördliche Ergänzung des Containerterminals in Bremerhaven um einen weiteren Großschiffsliegeplatz (CT IIIa). Vegetationskundliche Untersuchungen zur Erfolgskontrolle. Biotoptypenkartierung und floristische Kartierung in 2007 (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2009b): Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven (CT III) – Vegetationskundliche Begutachtung der in 1993/1994 umgesiedelten Bestände des Knolligen Fuchsschwanzes (*Alopecurus bulbosus*) und der Flächen 4b und 4c (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2010a): Offshore-WEA-Terminal Bremerhaven. CEF-Maßnahmen am Übergang Neues Pfand / Einswarder Plate. Brutvogelsituation (unveröffentlichte Untersuchung im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2010b): Integrierter Bewirtschaftungsplan Weser (IBP). Fachbeitrag 1: „Natura 2000“ – Natura 2000-Gebiete der Tideweser in Niedersachsen und Bremen. Im Auftrag des NLWKN Oldenburg (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) und des SUBVE (Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa der Freien Hansestadt Bremen).
- KÜFOG (2010c): Offshore-WEA- Terminal Bremerhaven. Mindestareal der Nahrungsflächen des Säbelschnäblers für den Erhalt seines Mausegebietes im Weserwatt bei Bremerhaven. Expertise unter besonderer Berücksichtigung des Besonderen Artenschutzes und der möglichen Kompensationsansätze (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG).

- KÜFOG (2010d): Offshore WEA-Terminal Bremerhaven. Ermittlung geeigneter CEF-Maßnahmen für einen Teil des Weserwatts als Mauergebiet für den Säbelschnäbler. Untersuchung zur Funktion und Bedeutung der Kleinensielier Plate für den Säbelschnäbler (unveröffentl. Gutachten; i.A. der bremenports GmbH & Co. KG).
- KÜFOG (2011): Integrierter Bewirtschaftungsplan Weser (IBP Weser) - Fachbeitrag 1: „Natura 2000“. Natura 2000-Gebiete der Tideweser in Niedersachsen und Bremen. Teil 2: Ziele und Maßnahmenvorschläge - Entwurf -. Im Auftrag von: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Brake-Oldenburg, Geschäftsbereich IV und Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa (SUBVE) der Freien Hansestadt Bremen
- KÜFOG (2012): Nördliche Ergänzung des Containerterminals in Bremerhaven um einen weiteren Großschiffsliegeplatz (CTIIIa). Vegetationskundliche Untersuchungen zur Erfolgskontrolle. Biotoptypenkartierung und floristische Kartierung in 2012 (unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG.).
- KÜFOG (2013a): Neubau eines Offshore-Terminals in Bremerhaven. Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele nach Wasserrahmenrichtlinie. Ergänzende Untersuchungen als Grundlage zur Bewertung von Bestand und potenziellen Auswirkungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos. Kurzbericht i.A. bremenports GmbH & Co. KG
- KÜFOG (2013b): OTB Hinterlandanbindung (B-Plan 441 „Westlicher Fischereihafen“). Vegetationskundliche und faunistische Erfassungen. Gutachten im Auftrag der Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung (BIS).
- KÜFOG (2014): Neubau eines Offshore-Terminals in Bremerhaven. Auswirkungen des Vorhabens auf die Bewirtschaftungsziele nach Wasserrahmenrichtlinie i.A. bremenports GmbH & Co. KG.
- KÜVER, B. (1989): Vegetationskundliche Untersuchung über *Alopecurus bulbosus* - Verbreitung und Ökologie in Nordwestdeutschland. Unveröffentl. Dipl.-Arbeit, Universität Bremen.
- KUIPER, J. (1990): Effekte der Ölverschmutzung. - In: LOZÁN, J.L., W. LENZ, E. RACHOR, B. WALTERMANN & H. VON WESTERNHAGEN (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee: wissenschaftliche Fakten. Parey-Verlag, Berlin: 85-87.
- KUJAWA S.G. & M.C. LIBERMAN (2009): Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after "temporary" noise-induced hearing loss. *J Neuroscience* 29: 14077-14085.
- LANDKREIS CUXHAVEN (1996): Landschaftsrahmenplan.
- LANDKREIS WESERMARSCH (1992): Landschaftsrahmenplan.
- LANU (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN) (2008): Empfehlungen zur Berücksichtigung tierökologischer Belange bei Windenergieplanungen in Schleswig-Holstein. Dezember 2008.
- LOBENSTEIN, U. (2004): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großschmetterlinge mit Gesamtartenverzeichnis. *Inform.d. Naturschutz Niedersachsen* 24 (3): 165-196.
- LOHMEYER, C. (1907): Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes. - *Abh. Naturw. Verein Bremen* 19 (1): 149-180.

- LOZÁN, J. L. (2003): Nicht nachhaltige Nutzung der Nordsee durch die Fischererei. - In: LOZAN, J.L., RACHOR, E., REISE, K., SÜNDERMANN, J. & WESTERNHAGEN, H. VON (Hrsg.), Warnsignale aus Nordsee & Wattenmeer: Eine aktuelle Umweltbilanz. Wissenschaftliche Auswertungen. Hamburg: 132-136.
- LUCKE K., P.A. LEPPER, M.-A. BLANCHET & U. SIEBERT (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 125(6): 4060-4070.
- MADSEN P.T., M. WAHLBERG, J. TOUGARD, K. LUCKE, & P.TYACK (2006): Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series*, 309: 279-295.
- McCAULEY, R.D., J. FEWTRELL & A.N. POPPER (2003): High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *J. Acoust. Soc. Am.* 113: 638-642.
- MEINKEN, H. (1974): Zur Verbreitung der Fische und Kriechtiere im Bremer Gebiet, 1905 bis 1965 - Sechzig Jahre fortschreitende Ausdehnung der Stadt und der Kulturflächen, sechzig Jahre immer weiteres Zurückdrängen der Fisch- und Kriechtierwelt. - *Abh. Naturw. Verein Bremen* 37/3-4, 453-486 S.
- MICHAELIS, H. (1973): Untersuchungen über das Makrobenthos der Wesermündung. - *Forschungsstelle Insel- und Küstenschutz Norderney* 25, 103-170 S.
- MÖLLER, H. (1991): Der Zustand der Fischfauna der Elbe. - *Fischökologie* 4: 23-44.
- MÖLLER, H. & B. DIEKWISCH (1991): Larval fish production in the tidal River Elbe 1985-1986. - *J. Fish. Biol.* 38: 829-838.
- MONTAGNA, P. A., T. A. PALMER, & J. B. POLLACK (2011): St. Johns Estuary: Estuarine Benthic Macroinvertebrates Phase 2. A final report submitted to the St. Johns River Water Management District, Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies Texas A&M University – Corpus Christi, Corpus Christi, Texas, 49 S.
- MÜLLER, P. (2004): Notwendige Habitats und Trittsteine für Erhaltung und Weiterentwicklung von *Alosa alosa* und *Alosa fallax* in Niedersachsen. - 52 S.
- NATURE-CONSULT (2009): Vegetationserfassung der Deichvorländer an Unter- und Außenweser und im Gebiet Lesum/Hamme/Wümme. Im Auftrag des WSA Bremerhaven.
- NEHRING, S. & H. LEUCHS (1999): Neozoen im Makrozoobenthos der Brackgewässer an der deutschen Nordseeküste. – *Lauterbornia* 36: 73-116.
- NLÖ – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Forschungsstelle Küste (1999): KFKI-Forschungsvorhaben Sedimentverteilung als Indikator für morphodynamische Prozesse MTK 0591, Norderney, 21/1999
- NLT – Niedersächsischer Landkreistag (2011): Naturschutz und Windenergie – Hinweise zur Berücksichtigung des Naturschutzes und der Landschaftspflege sowie zur Durchführung der Umweltprüfung und Umweltverträglichkeitsprüfung bei Standortplanung und Zulassung von Windenergieanlagen. Oktober 2011

- NLWKN (Hrsg.) (2009): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 1: Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*). (Stand Juni 2009, Entwurf).
- NLWKN (Hrsg.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. – FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Ästuare inklusive Biotope der Süßwasser-Tidebereiche. – Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, 20 S., unveröff.
- NLWKN (Hrsg.) (2010): Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. Teil 3: Säugetierarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*). (Stand Juli 2010, Entwurf).
- NLWKN (2012): Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Zählgebiet Langlütjen-Blexen – 1.6.02.07. (Unveröffentlichte Bewertung).
- NASNER (2011): Offshore Terminal Bremerhaven. Studie zur Stabilität der Kolke im Blexer Bogen. Im Auftrag der bremenports GmbH & Co KG.
- PETERSEN, G.H., MADSEN, P.B., JENSEN, K.T., BERNEM, K.H., VAN HARMS, J., HEIBER, W., KRÖNCKE, I., DEKKER, R., VISSER, G.J.M. & WOLFF, W.J. (1996): Red list of macrofaunal benthic invertebrates of the Wadden Sea. - Helgoländer Meeresunters. 50: 69-76.
- POPPER, A.N., M.E. SMITH, B.W. HANNA, A.O. MacGILLIVRAY, M.E. AUSTIN & D.A. MANN (2005): Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species. J. Acoust. Soc. Am 117(6): 3958-3971.
- POPPER, A. N., CARLSON, T. J., HAWKINS, A. D., SOUTHALL, D. L. & R. L. GENTRY (2006): Interim Criteria for Injury of Fish Exposed to Pile Driving Operations: A White Paper.
- POSCH, T. (2013): Besser beleuchten - richtige Wahl der Strahlengeometrie. In: HELD, M., F. HÖLKER & B. JESSEL (Hrsg.) (2013): Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. Grundlagen, Folgen, Handlungsansätze, Beispiele guter Praxis. BfN-Skripten 336. Bonn - Bad Godesberg 2013.
- PROJEKT HYDROSCHELL Borkum West II. http://www.hydroschall.de/?page_id=410.
- RACHOR, E. (1998): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. - In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 290-300.
- RACHOR, E., J. HARMS, W. HEIBER, I. KRÖNCKE, H. MICHAELIS, K. REISE & K. H. VAN BERNEM (1995): Rote Liste der bodenlebenden Wirbellosen des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs. - In: VON NORDHEIM, H. & T. MERCK (Hrsg.), Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 44. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 63-74.
- RACHOR, E. & N.-P. RÜHL (1990): Schadstoffeinträge. - In: LOZÁN, J.L., W. LENZ, E. RACHOR, B. WATERMANN & H. VON WESTERNHAGEN (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee: wissenschaftlich Fakten. Parey-Verlag, Berlin: 28-30.

- RACHOR, E., R. BÖNSCH, K. BOOS, F. GOSELCK, M. GROTHJAHN, C.-P. GÜNTHER, M. GUSKY, L. GUTOW, W. HEIBER, P. JANTSCHIK, H.-J. KRIEG, R. KRONE, P. NEHMER, K. REICHERT, H. REISS, A. SCHRÖDER, J. WITT & M. L. ZETTLER (im Druck): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.
- RADACH, G., J. BERG & E. HAGMEIER (1990): Long-term changes of the annual cycles of meteorological, hydrographic, nutrient and phytoplankton time series at Helgoland and at LV Elbe 1 in the German Bight. - Cont. Shelf Res. 10: 305-328.
- REIJNDERS, P.J.H., S.M.J.M. BRASSEUR, T. BORCHARDT, K. CAMPHUYSEN, R. CZECK, A. GILLES, L. FAST JENSEN, M. LEOPOLD, K. LUCKE, S. RAMDOHR, M. SCHEIDAT, U. SIEBERT & J. TEILMANN (2009): Marine Mammals. Thematic Report No. 20. In: MARENCIC, H. & J. DE VLAS (Hrsg.) (2009): Quality Status Report 2009. Wadden Sea Ecosystem No. 25. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany.
- REMANE, R., ACHTZIGER, R., FRÖHLICH, W., NICKEL, H. & WITSACK, W. (1998): Rote Liste der Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha). In: Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Pretschner, P. (Eds.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schr.R. Landschaftspf. Natursch. 55, 243-245.
- ROHLFS, O. (2004): Ökologische Untersuchungen auf der Einswarder Plate: Nachtfalter (Lepidoptera: Macroheterocera). Gutachten im Rahmen der ökologischen Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CTIII (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven); unveröffentl.
- SALZWEDEL, H., E. RACHOR & D. GERDES (1985): Benthic macrofauna communities in the German Bight. - Veröffentlichungen des Institutes für Meeresforschung Bremerhaven 20: 199-267.
- SBUV (2005): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Bremen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 22a BremNatSchG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie, Bremen.
- SBUV – SENATOR FÜR BAU, UMWELT UND VERKEHR DER FREIEN HANSESTADT BREMEN (2006): Handlungsanleitung zur Anwendung der Eingriffsregelung für die Freie Hansestadt Bremen (Stadtgemeinde). Fortschreibung 2006
- SCHEFFEL, H. J. (1989): Untersuchungen zum Jungfischauftreten in der Bremer Unterweser. - (Diplomarbeit) Universität Bremen, ohne S.
- SCHEFFEL, H. J. (1994): Studie über die Wiederansiedlung des Nordseeschnäpels in niedersächsischen Gewässern. - (unveröffentl.) Erst. f. d. Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, Wilhelmshaven: 76 S.
- SCHEFFEL, H. J. & M. SCHIRMER (1997): Die Fischgesellschaften im Bereich der Tideweser. - Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 3: 25-37.
- SCHÖNER, M., SCHWARTZ, S., WIELAND, Th. & S. WOLTERING (2006): Ausgleichsmaßnahme CT 4 – Sturmflutsperrwerk Lüneplate. Hafenbau Spezial, Beratende Ingenieure, November – Dezember 2006

- SCHOLLE, J. & B. SCHUCHARDT (2012): A fish-based index of biotic integrity – FAT-TW an assessment tool for transitional waters of the northern German estuaries. - Coastline reports 18: 1-74.
- SCHULZE, S. & M. SCHIRMER (2005): Die Wiederentdeckung der Finte in der Unterweser. - Tagungsbericht 2004 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) 5 S.
- SFB (1994): Wechselwirkungen zwischen abiotischen und biotischen Prozessen der Tide-Elbe. - Tätigkeitsbereich des Sonderforschungsbereichs 1992-1994
- SHEVLEV, M. S., A. E. DORCHENKOV & A. P. SHVAGZHIDS (1989): USSR research on cod and haddock in the Barents Sea and adjacent waters in 1988. - ICES C.M. 1989/G 12.
- SSYMANK, A., U. HAUKE, C. RÜCKRIEM & D. SCHRÖDER (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). - Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg: 430 S.
- STADT BREMERHAVEN (1993): Freiraumkonzept
- STEDE, M. (1993): Gefährdung und Schutz von Seehunden und Schweinswalen. - Nordwestdeutsche Universitätsgesellschaft Brune Druck, Wilhelmshaven: 105-119 S.
- STUDIO KRAMER VISUELLE MANUFAKTUR (2012): Visualisierung zum Landschaftsbildgutachten Offshore-Terminals Bremerhaven 280912.
- SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - 4. Fassung, 30. November 2007. Ber. Vogelschutz 44: 23-81.
- TED GmbH (2012a): Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven – baubedingte Auswirkungen. Bremerhaven, 14. September 2012.
- TED GmbH (2012b): Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven – betriebsbedingte Auswirkungen. Bremerhaven, 14. September 2012.
- TED GmbH (2012c): Schalltechnische Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den geplanten Offshore-Terminal Bremerhaven – Betrachtungen für angrenzende naturnahe Flächen. Bremerhaven, 14. September 2012.
- TED GmbH (2014a): Begleitende Schall- und schwingungstechnische Messungen während der Proberammungen in zwei Probefeldern für den Offshore Terminal Bremerhaven. Bremerhaven, 23. Januar 2014.
- TED GmbH (2014b): Begleitende Hydroschallmessungen während der Proberammungen in zwei Probefeldern für den Offshore Terminal Bremerhaven. Bremerhaven, 03. März 2014.
- THIEL, R., H. WINKLER, U. BÖTTCHER, A. DÄNHARDT, R. FRICKE, M. R. GEORGE, M. KLOPPMANN, T. SCHAARSCHMIDT, C. UBL & R. VORBERG, 2013: Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Neunaugen und Fische (Petromyzontida, Elasmobranchii & Actinopterygii) der marinen Gewässer Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 70 (2): 11-22.

- THOMPSON F., K. LÜDEMANN, R. KAFEMANN & W. PIPER (2006): Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biota, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd, Newbury, UK. 62pp.
- TIEWS, K. (1990): 35-Jahrestrend (1954-88) der Häufigkeit von 25 Fisch- und Krebstierbeständen an der deutschen Nordseeküste. - Archiv für Fischereiwissenschaft 40 (1/2): 39-48.
- TOUGAARD J., J. CARSTENSEN, J. TEILMANN, H. SKOV & P. RASMUSSEN (2009): Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*Phocoena phocoena* (L.)). Journal of the Acoustical Society of America 126(1): 11-14.
- TOUGAARD, S, C. KINZE, H. BENKE, G. HEIDEMANN, P.J.H. REIJNDERS & M. F. LEOPOLD (1996): Red List of marine Mammals of the Wadden Sea. Helgoländer Meeresunter. 50, Suppl.: 129-136.
- TRAUT, I. (1997): Das aktuelle Verhalten von Seehunden (*Phoca vitulina vitulina*) im heutigen Wattenmeer. Dissertation. Universität Oldenburg. 96 S.
- TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2009): Grey Seals in the Wadden Sea in 2009. Aerial Surveys of grey seals in the Wadden Sea in the seasons of 2007-2008 and 2008-2009. <http://www.waddensea-secretariat.org/news/Seals/annual-reports/greyseals2009.html>
- UBA: UMWELTBUNDESAMT (2011): Information Unterwasserlärm. Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA). Umweltbundesamt I Fachgebiet II 2.3; Mai 2011. <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4118.pdf>
- VOGEL, S. (1998): Seals in the Schleswig-Holstein Wadden Sea. - Umweltbundesamt Texte 83/97 1-107.
- VOIGT, M. (2003): Erfassung der Fischfauna in der Unterweser - Untersuchungszeitraum Oktober 2002 bis April 2003; Kurzbericht. - Bericht im Auftrag des NLÖ 26 S.
- VORBERG, R. & P. BRECKLING (1999): Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Heft 10: 178.
- WAHL, J., S. GARTHE, T. HEINICKE, W. KNIEF, B. PETERSEN, C. SUDFELDT & P. SÜDBECK (2007): Anwendung des internationalen 1%-Kriteriums für wandernde Wasservogelarten. Ber. Vogelschutz 44: 83-105.
- WENGER, D. (2010): The Return of *Phocoena phocoena* to North Germany's Rivers. A case study from the Weser River (2007-2009). Poster zur ECS-Tagung 2010 in Stralsund.
- WIENECKE, G. (1982): Untersuchungen von Sediment und Bodenfauna in der Wesermündung im Zusammenhang mit Säure- und eisenhaltigen Abwässern. - Jber. Forschungsstelle Insel- u. Küstenschutz Norderney, 1981, Vol. 32, S. 119-171.
- WILMS, U., K. BEHM-BERKELMANN & H. HECKENROTH (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Inform.d. Natursch. Niedersachs. 17(6): 219-224.
- WITT, J. (2004): Analysing brackish benthic communities of the Weser estuary: Spatial distribution, variability and sensitivity of estuarine invertebrates. Dissertation Universität Bremen - Fachbereich Biologie/Chemie, Bremen: 159 S.

WSA Bremerhaven (2005): Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenweser an die Entwicklungen im Schiffsverkehr (WAP) – Überflutungshäufigkeit und ausbaubedingte Änderungen.
Bremerhaven, Dezember 2005

Anhang

Abbildung Vermessung Side Scan Sonar bremenports 27.02.2013. Kartendarstellungen mit Abgrenzung von Hartsubstratvorkommen

- | | |
|---------|---|
| Karte 1 | Biotoptypen – Bestand (Zusammenstellung mehrerer Jahre) |
| Karte 2 | Biotoptypen – Bewertung (Zusammenstellung mehrerer Jahre) |
| Karte 3 | Flora – Bestand (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen) |
| Karte 4 | Brutvögel (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen) |
| Karte 5 | Verteilung der Gastvögel (Zusammenstellung aus unterschiedlichen Quellen) |
| Karte 6 | Landschaftsbild – Bewertung der Landschaftsbildeinheiten |
| Karte 7 | Landschaftsbild - Landschaftserlebnisfunktion |
| Karte 8 | Landschaftsbild/ Landschaftserlebnisfunktion - Beeinträchtigungen |

