ELBEHAFEN ENERGY
Port & Logistics

Elbehafen Brunsbüttel
„Jetty Westbecken – FSRU-Liegeplatz“

Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung gemäß § 68 Absatz 1 WHG

M4.2

Fachbeitrag Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

Version	Datum	Beschreibung der Änderungen	Erstellt durch	Geprüft durch
00	14.07.2023	Zulassung vorzeitiger Maßnahmenbeginn	BPM/WKC	BPM
01	07.06.2024	Finaler Planfeststellungsantrag	BPM/WKC	BPM
02	07.03.2025	Präzisierung Planfeststellungsantrag	BPM/WKC	BPM

Vorhabenträgerin:

Elbehafen Energy Port & Logistics GmbH
Elbehafen
25541 Brunsbüttel

Telefon +49 (0) 4852 884-0
Fax +49 (0) 4852 884-26
E-Mail info-bp@schrammgroup.de

Projektleitung: Carsten Lorleberg

Genehmigungsplanung: Mareike Struck

Die vorliegende Unterlage wurde erstellt von:

BPM Ingenieurgesellschaft mbH

Büro Rostock

Erich-Schlesinger-Str. 25

18059 Rostock

WK Consultants GmbH

Veritaskai 8

21079 Hamburg

Inhalt

1 Anlass und Aufgabenstellung 6

2 Rechtliche Grundlagen 7

3 Methodische Vorgehensweise 9

4 Beschreibung des Vorhabens und der Wirkfaktoren 11

5 Beschreibung des aktuellen Umweltzustandes 12

5.1 D1 - Fische 12

5.2 D1 - See- und Küstenvögel 12

5.3 D1 - Marine Säugetiere 12

5.4 D1 - Pelagische Lebensräume 13

5.5 D1, D6 - Benthische Lebensräume 13

5.6 D1, D4 - Ökosysteme und Nahrungsnetze 13

5.7 D3 - Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände 14

5.8 D5 - Eutrophierung 14

5.9 D7 - Änderung der hydrographischen Bedingungen 15

5.10 D8 - Schadstoffe in der Umwelt 15

5.11 D9 - Schadstoffe in Lebensmitteln 16

6 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot 16

6.1 D1 - Fische 16

6.2 D1 - See- und Küstenvögel 17

6.3 D1 - Marine Säugetiere 17

6.4 D1 - Pelagische Lebensräume 17

6.5 D1, D6 - Benthische Lebensräume 17

6.6 D1, D4 - Ökosysteme und Nahrungsnetze 17

6.7 D3 - Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände 18

6.8 D5 - Eutrophierung 18

6.9 D7 - Änderung der hydrographischen Bedingungen 18

6.10 D8 - Schadstoffe in der Umwelt 19

6.11 D9 - Schadstoffe in Lebensmitteln 21

7 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot 21

7.1 Beschreibung des guten Umweltzustands 21

7.2 Umweltziele 23

7.3 Überprüfung der Beeinträchtigung der Erreichung übergeordneter Umweltziele durch das Vorhaben 24

7.4 Monitoringprogramm 26

8 Kumulation 27

9 Zusammenfassung fachgutachterliche Bewertung 28

10 Literaturverzeichnis 29

Tabellen

Tabelle 1: Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustandes gemäß Anhang I MSRL 8

Tabelle 2: chemische Analyse Schadstoffe Vergleich Proben Jetty (KB1-KB12) und Baggerrinne (WB1-WB4) mit HPA Baggergut (Einordnung Werte nach GÜBAK). 19

Tabelle 3: chemische Analyse Schadstoffe Vergleich Proben Jetty Baggerrinne (WB2- WB4) mit HPA Baggergut (Einordnung Werte nach GÜBAK). 20

Tabelle 4: Auswirkungsprognose anhand der Beschreibung des guten Umweltzustands. 21

Tabelle 5: Auswirkungsprognose anhand der Umweltziele. 23

Tabelle 6: Auswirkungsprognose anhand des Maßnahmenprogramms (aus BMUV 2022). 24

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Elbehafen Energy Port & Logistics GmbH (EEPLG) plant die Errichtung und der Betrieb eines LNG-Jetty im Westbecken am Standort Elbehafen Brunsbüttel einschließlich des zugehörigen Liegeplatzes und der Verbringung des anfallenden Baggergutes. Das Vorhaben befindet sich am Nordufer der Elbe unmittelbar westlich vom bestehenden Hafen und dient als Liegeplatz und für den Betrieb einer Floating Storage Regasification Unit (FSRU). Um den Betrieb der FSRU zu ermöglichen und dauerhaft sicherstellen zu können, ist die Schaffung von zusätzlicher Infrastruktur in Form des Jetty notwendig.

Das Vorhaben wird in die nachfolgend genannten Bauphasen unterteilt.

1. Erstellen einer Baggerrinne / eines temporären Damms, teilweiser Rückbau der vorhandenen Westmole, Vertiefung des Liegeplatzbereiches; Transport und Verbringung des anfallenden Baggergutes;
2. Herstellen des Widerlagers und der Gründungspfähle Rohrbrücke, Einbau der Festmacherdalben
3. Einbau der Anlegedalben;
4. Einbringen der Gründungsrohre für die Plattformen, Montage der Aufbauten der Rohrbrücke, Herstellung der Pontonanlage und der Plattformen;
5. Montage von Brücken- und Stegelementen;
6. Anbau der Ausrüstung/Anlagentechnik zur Verladung (nicht Gegenstand dieses Verfahrens), Rückbau des temporären Dammes.

Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) ist ausschließlich die Verbringung des anfallenden Baggergutes aus der Bauphase 1 in die Nordsee nordwestlich von Scharhörn auf die Stelle „Tonne E3“.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist u.a. zu prüfen, ob das geplante Vorhaben mit den Zielen der MSRL 2008/56/EG (geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU vom 17.05.2017) bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 45a ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vereinbar ist. Ziel der MSRL ist die Erhaltung oder Erreichung eines guten Umweltzustandes (Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot). Der gute Umweltzustand wird anhand von sogenannten „qualitativen Deskriptoren“ festgelegt (qualitative Anforderungen bzw. Ziele). Diese sind im Anhang I der MSRL aufgeführt.

Im Gegensatz zur Zielbeschreibung der MSRL, Anhang I, enthält Anhang III der MSRL sogenannte „indikative Listen“ der für Meeresgewässer relevanten Ökosystembestandteile, anthropogenen Belastungen und menschlichen Aktivitäten (Beurteilungsfaktoren).

Die Anhänge I und III finden Anwendung bei der Anfangsbewertung, der Beschreibung des guten Umweltzustands, der Festlegung von Umweltzielen einschließlich möglicher Zwischenziele mit Fristen und den Überwachungsprogrammen.

Die Überprüfung mit den oben genannten Zielen erfolgt im vorliegenden Fachbeitrag MSRL.

2 Rechtliche Grundlagen

Die Europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 2008/56/EG (geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU vom 17.05.2017) fordert die Mitgliedstaaten auf, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten und vorrangig anzustreben, seinen Schutz und seine Erhaltung auf Dauer zu gewährleisten und eine künftige Verschlechterung zu vermeiden.

In Deutschland wurde die MSRL in den §§ 45a ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in nationales Recht umgesetzt. Die deutschen Meeresgewässer umfassen die Küstengewässer sowie die Gewässer im Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und des Festlandsockels, einschließlich des Meeresgrundes und des Meeresuntergrundes (§ 3 Nr. 2a WHG). Gemäß § 45a Absatz 1 sind Meeresgewässer so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres Zustands vermieden wird und

2. ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird.

Damit diese Bewirtschaftungsziele erreicht werden, sind nach § 45a Abs. 2 insbesondere

1. Meeresökosysteme zu schützen und zu erhalten und in Gebieten, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen,

2. vom Menschen verursachte Stoffeinträge und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen und

3. bestehende und künftige Möglichkeiten der nachhaltigen Meeresnutzung zu erhalten oder zu schaffen (§ 45 a Absatz 2).

Des Weiteren benennt das WHG in § 45b die Komponenten, die jeweils für die Bestimmung des Ist Zustands und des guten Zustands der Meeresumwelt zu betrachten sind. Dabei ist gemäß § 45b Absatz 1 WHG der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern unter Berücksichtigung

1. von Struktur, Funktion und Prozessen der einzelnen Meeresökosysteme,

2. der natürlichen physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen

Faktoren sowie

3. der physikalischen, akustischen und chemischen Bedingungen, einschließlich der Bedingungen,

die als Folge menschlichen Handelns in dem betreffenden Gebiet und außerhalb davon entstehen. Der gute Zustand der Meeresgewässer ist gemäß § 45 b Absatz 2 WHG der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten ökologisch vielfältig, dynamisch, nicht verschmutzt, gesund und produktiv sind, und die nachhaltig genutzt werden, wobei

1. die einzelnen Meeresökosysteme ohne Einschränkungen funktionieren und widerstandsfähig gegen vom Menschen verursachte Umweltveränderungen sind und sich die unterschiedlichen biologischen Komponenten der Meeresökosysteme im Gleichgewicht befinden,

2. die im Meer lebenden Arten und ihre Lebensräume geschützt sind und ein vom Menschen verursachter Rückgang der biologischen Vielfalt verhindert wird und

3. vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresumwelt keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres haben.

Nach den Vorgaben des Artikels 9 MSRL bzw. § 45d WHG wird der gute Zustand der Meeresgewässer anhand von elf „qualitativen Deskriptoren“ (Anhang 1 MSRL) festgelegt (Tabelle 1). Im Beschluss der Europäischen Kommission 2017/848/EU erfolgt eine Zuordnung der Deskriptoren zu den wichtigsten

Belastungen und Wirkungen (Belastungsdeskriptoren) bzw. Eigenschaften und Merkmalen (Zustandsdeskriptoren).

Tabelle 1: Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustandes gemäß Anhang I MSRL.

Deskriptor	**Beschreibung**
D1 Biologische Vielfalt	Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.
D2 Nicht-einheimische Arten	Nicht einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.
D3 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentier-bestände	Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.
D4 Nahrungsnetz	Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.
D5 Eutrophierung	Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme, schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.
D6 Meeresgrund	Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.
D7 Hydrografische Bedingungen	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme
D8 Schadstoffe	Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.
D9 Schadstoffe in Lebensmitteln	Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen fest-gelegten Konzentrationen.
D10 Abfälle im Meer	Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.
D11 Einleitung von Energie	Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.

3 Methodische Vorgehensweise

Im Rahmen dieses Fachbeitrags wird geprüft, ob das Vorhaben mit den Zielen der MSRL vereinbar ist. Bisher wurden keine rechtlich verbindliche Vorgehensweise oder Leitfäden für die Prüfung der Auswirkungen von Vorhaben auf die Zielerreichung der MSRL definiert. Daher wird zur Prüfung der Vereinbarkeit auf die grundsätzliche Herangehensweise bei der Beurteilung der Verträglichkeit nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zurückgegriffen. Insbesondere für die Bewirtschaftungsziele wird entsprechend der WRRL vorsorglich von der gleichen Bedeutung für die Zulässigkeit des Vorhabens ausgegangen.

Die Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der MSRL umfasst folgende Arbeitsschritte:

- **Beschreibung des Vorhabens und der potenziellen Auswirkungen auf den Zustand der Meeresgewässer**
  Als Grundlage dient die Vorhabenbeschreibung und die daraus abgeleiteten Wirkfaktoren (Kap. 4). Auf dieser Basis erfolgt eine Abschichtung der betroffenen Merkmale und Belastungen bzw. der diese beschreibenden Deskriptoren. Wenn eine Beeinträchtigung bestimmter Belastungs- und Zustandsaspekte ausgeschlossen werden kann, erfolgt keine vertiefte Betrachtung.

- **Beschreibung des aktuellen Zustands der deutschen Nordseegewässer**
  Grundlage für die Beschreibung des Zustands der deutschen Nordseegewässer bildet die aktualisierte Bewertung des BMU (BMU 2018). Die Kernelemente der MSRL für die Beurteilung des Umweltzustands sind elf qualitative Deskriptoren, die den guten Zustand beschreiben (Tabelle 1). Im Kommissionsbeschluss 2017/848/EU werden die Deskriptoren den wichtigsten Belastungen bzw. Merkmalen zugeordnet. So werden z. B. dem Deskriptor 1 die Artengruppen der Fische, Vögel, Meeressäuger und Cephalopoden, die pelagischen und benthischen Lebensräume sowie die Ökosysteme einschließlich der Nahrungsnetze zugeordnet. Der MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) bewertet auf dieser Grundlage insgesamt 15 Belastungs- und Zustandsaspekte. Die Beschreibung des aktuellen Zustands der deutschen Nordseegewässer beschränkt sich auf diejenigen Belastungs- und Zustandsaspekte, die potenziell durch das Vorhaben betroffen sind (Kap.5).

  Belastungsaspekte:
  - D2 Nicht heimische Arten
  - D3 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände
  - D5 Eutrophierung
  - D7 Änderung der hydrographischen Bedingungen
  - D8 Schadstoffe in der Umwelt
  - D9 Schadstoffe in Lebensmitteln
  - D10 Abfälle im Meer
  - D11 Einleitung von Energie

  Zustandsaspekte:
  - D1 Fische
  - D1 See- und Küstenvögel
  - D1 Marine Säugetiere
  - D1 Cephalopoden
  - D1 Pelagische Lebensräume
  - D1, D6 Benthische Lebensräume
  - D1, D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze

- **Festlegung des Bezugsraums**
  Die MSRL bezieht sich räumlich auf die Meeresgewässer der Mitgliedsstaaten (Art. 3 Abs. 1 MSRL). Auf nationaler Ebene sind demnach die beiden Meeresgewässer deutsche Nord- und Ostsee die relevanten Einheiten. Aufgrund der Größe dieser räumlichen Ebene können vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ziele der MSRL in der Regel nicht sinnvoll eingeschätzt werden. Im aktuellen Bericht zum Zustand der deutschen Meeresgewässer (BMU 2018) werden für die betrachteten Belastungs- und Zustandsaspekte teilweise kleinere räumliche Bewertungseinheiten verwendet (z.B. für D5 Eutrophierung, D1 Pelagische Lebensräume). Diese basieren neben den im Beschluss der Kommission 2017/848 geforderten Skalen auf weiteren EU-Richtlinien sowie auf räumlichen Abgrenzungen, wie sie in Regionalen Konventionen (in der Nordsee: OSPAR) angewendet werden. Im Rahmen dieses Fachbeitrags werden die Auswirkungen des Vorhabens auf den für die jeweilige Komponente relevanten Bezugsraum abgeschätzt. Auf die Bewertung des jeweils betroffenen Bezugsraums wird bereits bei der Beschreibung des aktuellen Zustands hingewiesen.

- **Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot**
  Die Auswirkungen des Vorhabens auf den derzeitigen Umweltzustand werden anhand der wichtigsten Belastungen und Merkmale bewertet. Es wird geprüft, ob das Vorhaben zu einer möglichen Verschlechterung des Zustands der Meeresumwelt führt, was gegen das Verschlechterungsverbot verstieße. Eine Verschlechterung ist anzunehmen, wenn durch das Vorhaben für eines der Merkmale bzw. für eine Belastung eine nachteilige Veränderung eintritt, die zu einer Verschlechterung vom guten zum nicht guten Zustand führt. Sofern bereits ein nicht guter Zustand vorliegt, wird jede vorhabenbedingte weitere Verschlechterung als nicht zulässig eingestuft. Allerdings sind bisher weder Bezugsgrößen noch Schwellenwerte für das Eintreten einer Verschlechterung definiert. Es ist daher nur eine qualitativ-verbale Einschätzung möglich.

- **Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot**
  Es erfolgt eine Prüfung, ob das Vorhaben die Erreichung des guten Umweltzustandes der Nordseegewässer gefährden könnte. Eine Beschreibung des guten Umweltzustandes nach Art. 9 MSRL auf Basis der Deskriptoren ist in BMU (2012a) vorgenommen worden und hat weiter Bestand (BMU 2018). Um den guten Umweltzustand zu erreichen, sind gemäß Art. 10 MSRL von den Mitgliedsstaaten Umweltziele definiert und gemäß Art. 13 MSRL Maßnahmenprogramme aufgestellt worden. In Letzteren sind Maßnahmen aufgenommen worden, die zur Erreichung der Umweltziele beitragen sollen. In BMU (2012b) sind für die deutschen Nordseegewässer sieben übergeordnete Umweltziele formuliert, die durch operative Ziele konkretisiert werden. Die in BMUV (2022) festgelegten Maßnahmen beziehen sich auf diese Umweltziele. Ein Verstoß gegen das Zielerreichungsgebot kann angenommen werden, wenn vorhabenbedingte Auswirkungen
    - die Erreichung des guten Umweltzustandes,
    - die Erfüllung der Umweltziele oder
    - die Umsetzung der Maßnahmen

  gefährden oder verhindern.

  <u>Übergeordnete Umweltziele (aus BMU 2012b):</u>
    - UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
    - UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
    - UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
    - UZ 4 Meere mit nachhaltig schonend genutzten Ressourcen
    - UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall
    - UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
    - UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

4 Beschreibung des Vorhabens und der Wirkfaktoren

Das Vorhaben dient der Anordnung und dem Betrieb einer FSRU am Standort Brunsbüttel/Elbehafen. Um den Betrieb der FSRU zu ermöglichen und dauerhaft zu gewährleisten, ist die Schaffung von zusätzlicher Infrastruktur u. a. in Form des Jetty notwendig. Ein wesentlicher Bestandteil des Vorhabens ist die Herstellung und Unterhaltung einer Liegewanne für die vorgesehenen Bemessungsschiffe. Zur Herstellung der Liegewanne werden Nassbaggerarbeiten erforderlich. Die anfallenden Baggergutmengen können auf Grund ihrer Eigenschaften nicht im Rahmen dieses Vorhabens eingesetzt werden. Auch stehen für die Baggergutmengen derzeitig keine alternativen Verwendungsmöglichkeiten zur Verfügung (siehe U1.1). Es ist eine Verbringung des anfallenden Baggergutes auf der Klappstelle Tonne E3 des Landes Schleswig-Holsteins (siehe U4.1.2) vorgesehen. Eine ausführliche Vorhabenbeschreibung ist dem Erläuterungsbericht U1 zu entnehmen.

Betrachtungsrelevant sind solche Vorhabenwirkungen, die zu einer nachteiligen Veränderung des Zustands der Belastungs- und Zustandsaspekte führen können.

Potenziell von den Baumaßnahmen und Baggerungen betroffen sind vor allem die Arten und Lebensräume unter D1 z.B. durch eine Erhöhung der Trübung der Wassersäule durch die Einbringung von Baggergut. Fische, Küsten- und Seevögel, marine Säugetiere (D1) und auch kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände (D3) können möglicherweise durch die im Zusammenhang mit den Verbringungstätigkeiten entstehende Schallimmissionen und/oder visuelle Effekte vergrämt werden.

Hinsichtlich des Eintrags nicht-einheimischer Arten (D2) werden keine relevanten Wirkfaktoren abgeleitet. Eine vorhabenbedingte Einschleppung nicht einheimischer Arten und deren Verbreitung im Meeresökosystem in einem Umfang, der zu Funktionseinschränkungen des Ökosystems und negativer Beeinflussung der Populationen einheimischer Arten führt, ist nicht zu erwarten.

Durch die Veränderung von hydrographischen Bedingungen (D7) als Folge der Baggergutverbringung wie z.B. Bildung eines Ablagerungskörpers am Meeresgrund, Veränderung der Korngrößenverteilung, veränderte Schadstoffgehalte und Verdriftungen von Baggergut können möglicherweise auch benthische Lebensräume (D6) beeinträchtigt werden.

Ein potenzieller Eintrag von Schadstoffen mit dem Baggergut ist nicht auszuschließen, so dass sich Schadstoffe über die Nahrungskette in Organismen höherer trophischer Ebenen (potenzielle Beeinträchtigung Ökosysteme und Nahrungsnetze D4) anreichern können. Auch Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor können über das Baggergut ins Meer eingetragen werden und sich auf die Eutrophierung (D5) auswirken. Eine mögliche Schadstoffbelastung der Umwelt (D8) und von für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten (Schadstoffbelastung von Lebensmitteln D9) durch die Baggergutverbringung ist ebenfalls zu prüfen.

Es ist grundsätzlich zu bedenken, dass beim Bau in Verbindung mit dem zugehörigen Schiffsverkehr, Abfall entstehen kann. Auf Schiffen aufkommender Abfall ist an Land zu entsorgen. Eine Zunahme der Belastung in den deutschen Nordseegewässern durch den Eintrag von Abfällen (D10) ist unter dieser Voraussetzung ausgeschlossen.

Temporär kommt es durch das Vorhaben zu einer Zunahme der Impulsschallbelastung in den Gewässern. Bei Durchführung entsprechender Maßnahmen zur Schallminderung während der Gründung und Installation der Anlagen (siehe LBP, U6.1) kann der gute Umweltzustand hinsichtlich D11 auch bei Umsetzung des Vorhabens erreicht werden. Damit bewegt sich die Einleitung von Energie (D11) in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.

Für die genannten nicht betroffenen Aspekte erfolgt in den anschließenden Kapiteln keine weitere Betrachtung.

5 Beschreibung des aktuellen Umweltzustandes

5.1 D1 - Fische

Der gute Umweltzustand ist auf der Basis von Experteneinschätzungen für die Fische derzeit nicht erreicht. Die Bewertung basiert maßgeblich auf dem Kriterium „Populationsgröße“ (D1C2). Für einige FFH-Arten wurden zusätzlich die Kriterien „Demographie“ (D1C4) und „Habitat“ (D1C5) beurteilt. Von den 32 betrachteten Fischarten der deutschen Nordseegewässer sind 9 in gutem Zustand, 8 Arten konnten nicht bewertet werden. Der Zustand einiger Küstenfische (3 Arten) sowie am Meeresboden (7 Arten) und im Freiwasser (5 Arten) lebender Fische ist schlecht. Besonders betroffen sind langlebige, langsam wachsende Arten wie Haie und Rochen sowie Wanderfische wie Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln. Wesentliche Belastungen sind je nach Art Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Eutrophierung, Schadstoffbelastung oder Klimawandel (BMU 2018, S. 66 ff).

Insgesamt gibt es keine Hinweise auf eine durch die Verklappungen hervorgerufene Reduzierung von Artenvielfalt und Häufigkeit des Fischbestandes. Eine temporäre oder lokale Vergrämung während oder kurzzeitig nach einer Baggergutverbringung im Verbringungsbereich ist aber nicht auszuschließen (BfG 2019).

5.2 D1 - See- und Küstenvögel

Der gute Umweltzustand wird für See- und Küstenvögel nicht erreicht. 45% der See- und Küstenvogelarten der deutschen Nordseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Die funktionellen Artengruppen basieren auf der Art der Nahrungssuche: Benthosfresser, Wassersäulenfresser, Oberflächenfresser, Watvögel und herbivore Wasservögel. Einen schlechten Zustand weisen vor allem Arten aus den Gruppen auf, deren Vertreter sich an der Wasseroberfläche, im Flachwasser watend oder nach Muscheln tauchend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind. See- und Küstenvögel, die sich von Pflanzen ernähren bzw. in der Wassersäule nach Fischen tauchen, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand. Die Bewertung erfolgt im Wesentlichen anhand des Kriteriums „Abundanz“ (D1C2), teilweise auch nach dem Kriterium „Bruterfolg“ (D1C3). Belastungen bestehen in den deutschen Nordseegewässern je nach Vogelart durch Störung und Verlust von Lebensräumen (grundberührende Fischerei, Offshore-Windparks, Sand- und Kiesabbau), Folgen des Klimawandels, erhöhte Prädation, Änderung in der Nahrungsverfügbarkeit (infolge Fischerei, Anstieg der Wassertemperatur) sowie durch Störungen (Schifffahrt). Da die bewerteten Arten teilweise über große Distanzen wandern, werden sie auch in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst (BMU 2018, S. 73 ff).

Die etwa 14 km nördlich der Verbringstelle gelegene Insel Helgoland mit der Nebeninsel Düne stellt ein herausragendes Brut-, Rast-, Nahrungs- und Überwinterungsgebiet für eine große Vielzahl von Vögeln dar (Dierschke, et al., 2011).

5.3 D1 - Marine Säugetiere

Der gute Umweltzustand wird für marine Säugetiere nicht erreicht. Während Robben (Kegelrobben und Seehunde) einen insgesamt positiven Entwicklungstrend zeigen und nach aktueller FFH-Bewertung einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben, befindet sich der Schweinswal in einem ungünstigen Erhaltungszustand (BMU 2018).

Die Bewertung erfolgt anhand der Kriterien „Population“ (D1C2, D1C3), „natürliches Verbreitungsgebiet“ (D1C4) und „Habitat der Art“ (D6C5). Für die beiden Robbenarten befinden sich alle Kriterien in einem guten Zustand. Die Population und das Verbreitungsgebiet des Schweinswals wurden als gut, das

Habitat inklusive der vorhandenen Beeinträchtigungen aber als nicht gut eingestuft. Beeinträchtigungen mit hoher Bedeutung für die Art sind demnach die Berufsfischerei mit passiven und aktiven Fanggeräten, Meeresverschmutzung und Lärmbelastung. Eine mittlere Bedeutung haben Lärm durch hydroakustische Erkundungsmethoden, Seismik, Explosionen, Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, Windenergie, Militärübungen und Kollisionen (BMU 2018, S. 80 ff).

Seehunde und Kegelrobben nutzen Fels-, Sand- oder Wattflächen als Ruhe-, Liege- und Wurfplätze, welche im Bereich der Verbringstelle E3 nicht vorhanden sind (BfG 2019). Seehunde und Kegelrobben verbringen nur etwa 30% ihrer Zeit auf den Liegeplätzen, die übrige Zeit halten sie sich im Wasser auf (Gilles, Peschko, & Siebert, 2010).

5.4 D1 - Pelagische Lebensräume

77% der pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer sind nicht in einem guten Umweltzustand. Belastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten. Infolge des globalen Anstiegs des CO2-Gehalts in der Atmosphäre kann es zudem zu einer Zunahme der Versauerung und der Temperatur der Meere mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate kommen. Die Wassersäule ist außer für marine Säugetiere, See- und Küstenvögel, Fische und Kopffüßer vor allem auch Lebensraum für Plankton. Da Eutrophierung eine der wesentlichen Belastungen für Planktongemeinschaften ist, erfolgt die Bewertung der pelagischen Lebensräume vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsfaktoren. Die betrachteten Kriterien werden dabei teilweise mit anderen Bewertungsverfahren als unter D5 Eutrophierung beurteilt, so dass sich abweichende Zustandsbewertungen ergeben (BMU 2018, S. 88 ff).

Die Messergebnisse der Algenbiomassen an der Tonne E3 ordnen sich in den meisten Fällen in die auf den Transekten beobachteten Längsgradienten der Algenbiomasse ein (BfG 2019).

5.5 D1, D6 - Benthische Lebensräume

Der gute Umweltzustand der benthischen Lebensräume in der Nordsee wird nicht erreicht. Keiner der bewerteten weitverbreiteten oder besonders geschützten Lebensräume befindet sich in einem guten Zustand. Die größte physikalische Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume entsteht durch die flächendeckend stattfindende Fischerei mit Grundschleppnetzen. Wesentliche Belastungen bestehen zudem durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen (BMU 2018, S. 93ff).

Bei der - noch vor Beginn der Baggergutverbringungen zur Tonne E3 durchgeführten - Abschätzung der Auswirkungen auf das Makrozoobenthos wurde im Verbringbereich eine deutliche Abnahme der Gesamtabundanz als Folge der Verbringung erwartet, die zunächst auch eintrat. So war sowohl im Frühjahr als auch im Sommer 2007, 2010 und 2011 eine geringere Gesamtabundanz im Verbringzentrum zu beobachten. Allerdings war dies nicht in jedem Jahr der Fall. So konnte in den Sommern 2006, 2008 und 2009 sogar eine höhere Gesamtabundanz im Verbringzentrum ermittelt werden als im 1, 2 und 3 km-Radius. Die Ursache für diese erhöhten Abundanzen war eine höhere Rekrutierung einiger Makrozoobenthosarten im Verbringzentrum (2006: *Scalibregma inflatum*, 2008: *Owenia fusiformis*, 2009: *Ensis americanus*). Der Grund für diese erhöhte Rekrutierung könnte die geringere Abundanz von Fressfeinden auf dem Gebiet der Baggergutverbringstelle sein. Diese Schwankungen der Gesamtabundanzen zeigen, dass verbringungsbedingte Auswirkungen auf das Makrozoobenthos auf einen Radius von 1 km um die Verbringstelle beschränkt waren (BfG 2019).

5.6 D1, D4 - Ökosysteme und Nahrungsnetze

Ergebnisse ausgewählter OSPAR-Indikatoren (z.B. Abundanz und Verbreitung von Walen, Robben, und Seevögeln, Größenklassenverteilung in Fischgemeinschaften, Phytoplanktonproduktion) die in Bezug zu ökosystemaren Funktionen bzw. dem Nahrungsnetz gebracht werden können zeigen, dass

Defizite im Sinne erheblicher Beeinträchtigungen verschiedener Ökosystemkomponenten vorhanden sind und, dass der gute Umweltzustand nicht erreicht ist (BMU 2018).

5.7 D3 - Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

Der Fang von Meerestieren für die Produktion von Nahrungsmitteln ist eine der traditionellen Nutzungsformen der Meere. Basierend auf den Daten zu fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomasse der deutschen Nordseegewässer von 2017 wiesen von allen berücksichtigten Beständen sieben Bestände einen guten Umweltzustand auf, fünf Bestände wiesen keinen guten Umweltzustand auf und sieben Bestände konnten aufgrund fehlender Indikatoren oder Bewertungsgrenzen nicht bewertet werden. Die fortschreitende Umsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik lässt allerdings eine Verbesserung des Zustands vieler kommerziell genutzter Bestände erwarten (BMU 2018).

Nordseegarnelen (*Crangon crangon*), regional auch Granat oder Krabbe benannt, sind benthisch lebende Organismen, die sich räuberisch sowohl von kleineren Invertebraten als auch von Aas ernähren. Die Nordseegarnele zeigt ein saisonales Wanderverhalten: Im Sommerhalbjahr hält sie sich vorwiegend in Flussmündungsgebieten und Wattengebieten auf, im Winter wandert sie in tiefere Wasser, um sich vor der Kälte zu schützen. Im Schlickfallgebiet bei E3 kann durch das extensive Schlickvorkommen aus technischen Gründen keine Befischung der Nordseegarnele mit realem Fanggeschirr durchgeführt werden. Auch wurden bislang nur wenige Individuen bei verschiedenen Probennahmen gesichtet, was möglicherweise auch auf das saisonale Wanderverhalten der Art zurückzuführen ist (HPA 2023).

5.8 D5 - Eutrophierung

Der gute Umweltzustand der deutschen Nordseegewässer ist in Bezug auf Eutrophierung insgesamt nicht erreicht. Die Nährstoffeinträge über die Flüsse, die Atmosphäre und über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind weiterhin zu hoch. Wesentliche Einträge stammen aus der Landwirtschaft (71% der Stickstoff- und 44% der Phosphoreinträge). Da die Nährstoffe überwiegend über die Flüsse eingetragen werden, zeigt sich ein ausgeprägter Gradient der Nährstoffkonzentrationen von der Küste zur offenen See. 55% der deutschen Nordseegewässer gelten als eutrophiert, für 39% fehlt eine abschließende Bewertung. Lediglich in der äußeren Deutschen Bucht (Entenschnabel, 6% der Fläche) wird der gute Umweltzustand erreicht (BMU 2018).

Direkte Effekte der Nährstoffanreicherung sind erhöhte Chlorophyll-a Konzentrationen, verringerte Sichttiefen, lokaler Rückgang der Seegrasflächen und -bewuchsdichte mit einhergehender Massenvermehrung von Grünalgen sowie erhöhte Zellzahlen störender Phytoplanktonarten. Indirekte Effekte zeigen sich in Sauerstoffdefiziten, einer veränderten Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos und hohen Konzentrationen organischen Kohlenstoffs (BMU 2018).

Die an der Tonne E3 gemessenen Nitrit- und Nitratgehalte wiesen keine Auffälligkeiten auf und fügten sich in saisonale und räumliche Verteilungsmuster ein. Die Messergebnisse der Silikatgehalte an der Tonne E3 ordnen sich ohne Auffälligkeiten in die übrigen Messwerte der Transekte ein. Die Messergebnisse für ortho-Phosphat an der Tonne E3 waren insbesondere in den Monaten Juli und August deutlich geringer als an den übrigen Stationen dieser Transekte. Eine mögliche Erklärung für diese Abweichungen könnte an erhöhten Phytoplanktongehalten liegen, die im Juli um 30% über denen der anderen Stationen des Transektes lagen. Die ab dem 10.06.2016 begonnenen Baggergutverbringungen zu Tonne E3 könnte zeitweise erhöhte Schwebstoffgehalte bewirkt haben, welche durch Adsorption der Wasserphase das ortho-P entzogen haben könnten. Die Secchi-Tiefen und Trübungsprofile zeigten jedoch keine Anomalien (BfG 2019).

5.9 D7 - Änderung der hydrographischen Bedingungen

Für das Küstenmeer zeigen die den saisonalen Jahresgang auflösenden Monitoringdaten der letzten Jahre, dass alle hydrografischen Basisparameter im Rahmen der natürlichen von der Nordatlantischen Oszillation dominierten Variabilität liegen. Belastungen durch hydrografische Veränderungen sind in erster Linie menschliche Eingriffe, die zum Verlust ungestörten Meeresbodens führen. Der Verlust von Habitaten durch Beeinträchtigungen des Meeresbodens infolge Sand- und Kiesentnahme, Offshore- und Küstenschutzanlagen, Fahrrinnenunterhaltung und Baggergutverklappung lag in den Küstengewässern (<1 sm) bei 0,3–0,5% (BMU 2018, S. 39 ff).

Seit 2005 wird Baggergut aus der Hamburger Delegationsstrecke und anderen Landeshafengewässern in die Nordsee nordwestlich von Scharhörn auf die Stelle Tonne E3 verbracht. Bis Ende 2018 betrug die dorthin verbrachte Baggergutmenge insgesamt 19,8 Mio. m³. In der Zulassung aus dem Jahr 2016 wurde eine Erweiterung des bisher genutzten Verbringzentrums (400 m * 400 m) auf drei weitere 400 m * 400 m umfassende, unmittelbar angrenzende Verbringzentren (VZ) genehmigt. Seit Anfang Oktober 2016 wird das Baggergut nicht mehr auf das Verbringzentrum Ost (VZ Ost) sondern auf das Verbringzentrum Süd (VZ Süd) verbracht. Auch im Jahr 2023 plant die Hamburg Port Authority (HPA) die Verbringung von ca. 2 Mio. t Trockensubstanz in die o.g. VZ (BfG 2019).

Unmittelbar auf den Flächen der VZ ist infolge der Baggergutverbringung ein bis teilweise über 5 Meter hoher Ablagerungskörper entstanden. Im Jahr 2016 wurde die Vergrößerung der Fläche der VZ beantragt, um trotz der zusätzlich vorgesehenen Baggergutmengen die für die Verbringstelle Tonne E3 geforderte Mindestwassertiefe von -25 m KN (Kartennull) weiterhin einzuhalten. Die langfristige Lagerungsstabilität des Ablagerungskörpers ist auch bei Extremereignissen nicht gefährdet (BfG 2016).

Das natürlich anstehende Sediment im südlichen Nahfeld der Verbringstelle weist vergleichbare Substratbedingungen wie der für die Baggerguteinbringung aus dem Jetty-Vorhaben vorgesehene Bereich westlich davon aus. Es besteht aus schlickigem Sand (Anteil der Fraktion < 63 µm liegt bei unter 50 Gew.-%), nördlich schließt sich ein Bereich mit feinerem schlickigen Sediment an (Anteil der Fraktion < 63 µm liegt bei über 50 Gew.-%) (BfG 2019).

In der Wassersäule haben Messungen im Zusammenhang mit den Baggerguteinbringungen der HPA im Jahr 2005 eine temporär erhöhte Trübung in bis zu 8 km Entfernung und bis zu 5 h nach dem Einbringen des Baggerguts nachweisen können (DLR, 2005). Die im Jahr 2005 eingebrachte Baggermenge besaß ein Volumen von 0,8 Mio m³ (BfG, 2007). Die einzelnen Schwebstofffahnen lagen im Mittel zwischen 200 und 900 m mit einer maximalen Breite von 1,9 km. Die maximalen Schwebstoffkonzentrationen traten sohlnah in einer Schicht von 5 bis 10 m über der Gewässersohle auf, die mittlere Erhöhung der Schwebstoffkonzentrationen lag in diesem Bereich bei 100 – 150 mg/l über der Hintergrundkonzentration (BfG 2019).

In Bezug auf die hydrographischen Bedingungen für die deutschen Nordseegewässer ist der gute Umweltzustand für den Deskriptor 7 erreicht (BMU 2018, S. 39 ff).

5.10 D8 - Schadstoffe in der Umwelt

Der gute Umweltzustand ist für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Schadstoffe nicht erreicht. Überschreitungen der Schwellenwerte treten flächendeckend bei dem ubiquitär verbreiteten Quecksilber sowie bei Blei und einem Vertreter der polychlorierten Biphenyle (PCB-118) auf. Haupteintragspfade für Schadstoffe in die Meeresumwelt sind Flüsse und die Atmosphäre, aber auch direkte Einträge durch Schifffahrt und Offshore-Industrie sind zu berücksichtigen. In Sedimenten und Meeresorganismen (Biota) reichern sich die Schadstoffe an. Viele der persistenten (schwer abbaubaren), bioakkumulativen (sich anreichernden) und toxischen (giftigen) Stoffe werden noch Jahrzehnte nach ihrem Verbot in erheblichen Konzentrationen in der Meeresumwelt zu finden sein (BMU 2018).

Das auf die Stelle Tonne E3 durch HPA verbrachte Baggergut weist gegenüber den umgebenden Sedimenten eine erhöhte Schadstoffbelastung auf. Daher ist ein möglichst lokaler Verbleib vor allem der feinkörnigen Baggergutanteile (< 63 µm) anzustreben. Mindestens 20 bis 30% der feinkörnigen Baggergutanteile verbleiben lokal und zwischen 70 und 80% verdriften über diesen Bereich hinaus (BAW, 2016). Für die Sandanteile hat die Berechnung ergeben, dass im Bereich der VZ zwischen 39 und 67% des Baggerguts verbleiben. Die noch übrigen Anteile (Differenz bis 100%) konnten dann zumeist im Bereich bis zum 1,5 km Radius sicher nachgewiesen werden (weitere Details in U4.1 und M6.1.3).

Das gewonnene Baggergut besteht gem. M6.1 und M6.2 überwiegend aus Klei. Gem. DIN 18311 wird der Klei dem Homogenbereich NBA 2 zugeordnet (BfG 2019).

Das Baggergut, welches bei Tonne E3 verbracht werden soll, umfasst ein Volumen von insgesamt 306.000 m^3. Zur Bestimmung der Schadstoffgehalte wurden im Bereich der Liegewanne 12 Proben an 8 Standorten entnommen und untersucht. Laut GÜBAK wird eine Probenzahl von 7-15 für 100.000 – 500.000 m^3 Menge des zu baggernden Sediments empfohlen. Das Volumen der Baggerrinne umfasst 35.500 m^3 Sediment. Im Bereich der Baggerrinne wurden 6 Proben entnommen. Die GÜBAK gibt für 25.000 – 100.000 m^3 eine Probenanzahl von 4-6 vor. Daraus ergibt sich, dass sich die untersuchten Probenanzahlen genau im Empfehlungsbereich der GÜBAK befinden.

5.11 D9 - Schadstoffe in Lebensmitteln

Der gute Umweltzustand ist für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Schadstoffe in Lebensmitteln erreicht. Schadstoffe können sich in Fischen und Meeresfrüchten anreichern. Zur Erreichung des guten Zustands sollten daher die Einleitungen von Schadstoffen in einem Maß zurückgeführt werden, dass Schadstoffe nicht zu Gehalten akkumulieren können, die für den Menschen auch bei längerfristigem Verzehr gesundheitsgefährdend sind. Zum Schutz der Verbraucher setzt die EU daher Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten u.a. in Fisch- und Fischereierzeugnissen fest. (BMU 2018).

In den untersuchten Organismen Pfeffermuschel (*Abra alba*), Wellhornschnecke (*Buccinum undatum*), Kliesche (*Limanda limanda*) und Scholle (*Pleuronectus platessa*) überschritten in dem Zeitabschnitt 2015 bis 2017 einzelne Analyten (u.a. Quecksilber, PCB 118) die Bewertungskriterien nach OSPAR (2009) und UQN nach OGewV (2011, 2016). Allerdings werden die Lebensmittelhöchstgehalte trotzdem häufig eingehalten. Die Ergebnisse der Beprobungen 2015 bis 2017 zeigen keine signifikante Veränderung im Vergleich zu früheren Ergebnissen (BfG 2019).

6 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

Im Folgenden werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die in Kap. 5 dargestellten Belastungs- und Zustandsaspekte dargestellt. Die Auswirkungsprognose erfolgt verbal-argumentativ auf Basis der vorhandenen naturschutzfachlichen Unterlagen.

6.1 D1 - Fische

Die denkbare Hypothese einer u. U. fortschreitenden „Degradierung“ der Fischgemeinschaft im Bereich der Verbringstelle und ihrer Umgebung mit zunehmender Verbringungsdauer bestätigt sich nach etwa 12-jähriger Nutzung (inkl. einer mehrjährigen Nutzungspause) der Verbringstelle nicht. Demzufolge werden auch bei einer Verbringung von weiterem Baggergut über ein Jahr keine deutlichen Auswirkungen auf die Fischfauna im Bereich der Verbringstelle und Umgebung erwartet (BfG 2019).

6.2 D1 - See- und Küstenvögel

Vergrämungen von vereinzelten Seevögeln durch die Verbringungstätigkeiten sind grundsätzlich möglich. Da sich die Verbringstelle jedoch in der Nähe einer viel befahrenen Schifffahrtsroute befindet und empfindliche Vögel Bereiche mit hoher Schiffsdichte in der Regel meiden (Hüppop, Garthe, Hartwig, & Walter, 1994) und die Individuendichte der Seevögel im Bereich der Verbringstelle sehr gering ist, ist nicht mit einer relevanten Erhöhung der Vergrämungen durch den Baggerschiffverkehr zu rechnen. Da negative Einflüsse der Bagger- und Unterbringungstätigkeiten auf Fische kaum vorhanden sowie räumlich und zeitlich begrenzt sind und zahlreiche Ausweichflächen für die Seevögel existieren, sind in Bezug auf den Faktor Nahrungsverfügbarkeit praktisch keine negativen Auswirkungen auf Vögel zu erwarten (BfG 2019).

6.3 D1 - Marine Säugetiere

Kollisionen von Seehunden, Kegelrobben und Schweinswalen mit Schiffen sind grundsätzlich nicht ausgeschlossen (Brasseur, et al., 2016), (Laist, Knowlton, Mead, Collet, & Podesta, 2001). Besonders in Gebieten, in denen ein hohes Schiffsverkehrsaufkommen herrscht, ist es unwahrscheinlich, dass der Baggerschiffverkehr das Kollisionsrisiko mit Meeressäugern relevant erhöht. Geräuschentwicklungen unter Wasser können generell zu einer Vergrämung von Meeressäugern führen (Schwarz & Heidemann, 1994). Relevante negative Auswirkungen durch den Unterwasserschall der Baggerschiffe auf die Tiere sind durch die hohe Hintergrundbelastung, das Vorhandensein ausreichender Ausweichflächen und durch das lokal und zeitlich begrenzte Auftreten der Geräusche unwahrscheinlich (BfG 2019).

6.4 D1 - Pelagische Lebensräume

Das Zooplankton im Verbringungsbereich bei Tonne E3 kann kurzfristig und kleinräumig durch den Eintrag von Partikeln in die Wassersäule geschädigt werden. So können Filtrierer eine mechanische Schädigung ihrer Filtrationsorgane erfahren. Zudem bewirken die mit dem Baggergut eingebrachten Partikel eine Beeinträchtigung bei der Nahrungsaufnahme, da das geeignete Futter (meist Phytoplankton) unter höherem Sortieraufwand aufgenommen werden muss. Aufgrund der schnellen Auflösung der Trübungswolken nach max. 4-5 Stunden und ihrer Ausbreitung vorwiegend im Bodenwasser (DLR, 2005) ist kein großräumiger Einfluss zu erwarten (BfG 2019).

6.5 D1, D6 - Benthische Lebensräume

Es ist mit einer Verringerung der Gesamtabundanz und einer Veränderung der Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos zu rechnen. Aufgrund der Erfahrungen, dass verbringungsbedingte Effekte nicht über einen 1,5-km Radius um die Baggergutverbringstelle hinaus nachzuweisen sind, kann davon ausgegangen werden, dass auch in Zukunft direkte Auswirkungen über den Bereich der Verbringstelle hinaus nicht zu erwarten sind (BfG 2019).

6.6 D1, D4 - Ökosysteme und Nahrungsnetze

Schadstoffe in Nährorganismen (Makrozoobenthos, Fische) können sich über die Nahrungskette in Organismen höherer trophischer Ebenen, wie z. B. Seevögeln, anreichern. Außerhalb des 2 km-Bereiches wurden keine verbringungsbedingt erhöhten Konzentrationen im Gewebe der untersuchten Muscheln, Schnecken und Fische festgestellt. Nach derzeitigem Wissensstand kann eine Beeinträchtigung von Vögeln durch die Schadstoffbelastung im weiteren Umfeld des Verbringungsbereiches bei Tonne E3 als gering eingeschätzt werden, da sie sich bei der Nahrungssuche wahrscheinlich nicht auf ein so kleines Gebiet wie den Verbringungsbereich beschränken (BfG 2019).

6.7 D3 - Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

In Fischen wurde bislang keine systematische verbringungsbedingte, erhöhte Schadstoffanreicherung festgestellt. Auch in der Nordseegarnele liegen die meisten Schadstoffgehalte 2019 und 2020 auf einem niedrigeren Niveau als im Jahr 2016, wie z.B. die Summe der PCB-Kongenere und TBT. Eine Ausnahme bilden hier nur Cadmium und Arsen für die geringfügig höhere Werte im Jahr 2019 ermittelt wurden. Insgesamt werden in dem bislang untersuchten Zeitraum (2016-2020) alle vorliegenden Richtwerte, für die im Rahmen des Monitorings Untersuchungen durchgeführt wurden, in den Krabben eingehalten. Ein Einfluss der Baggergutverbringung bei E3 auf die Bioakkumulation von Schadstoffen in der Nordseegarnele kann auf Grundlage der Daten nicht hergestellt werden (HPA 2023). Deshalb ist auch in Zukunft nicht mit Beeinträchtigungen fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomassen kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbeständen außerhalb des Eingriffsbereichs von ca. 5 km², in dem durch die Baggergutverbringung bedingte Auswirkungen auf die Morphologie und die Schadstoffbelastung erwartet werden, zu rechnen (BfG 2019).

6.8 D5 - Eutrophierung

Die bisherigen Sauerstoffmessungen im Umfeld der Tonne E3 lassen keine deutlichen durch die Verbringungen bewirkten Effekte auf den Sauerstoffgehalt erkennen. Insgesamt ist bei den geplanten Verbringungen (Jetty und HPA) kein längerfristiges und großräumig verstärktes Phytoplanktonwachstum zu erwarten, da keine oder nur sehr geringe Zunahmen der Nährstoffgehalte durch die Verbringungen erfolgen werden. Zudem kann zumindest im Nahbereich der Verbringungen eine mögliche Förderung des Algenwachstums durch vorübergehend verschlechterte Lichtbedingungen in Folge erhöhter Trübungen gemindert werden (BfG 2019).

Ab dem 1,5 km Radius um die Verbringstelle sind auf Grund der weiträumigen Verdriftung der Feinkornfraktion des Baggergutes keine nachweisbaren Änderungen der organischen Gehalte in den Messkampagnen 2015 bis 2018 aufgetreten und auch in Zukunft nicht zu erwarten (BfG 2019).

Beim Entladen des Hopperbaggers werden auch gelöste Nährstoffe (im Wesentlichen Ammonium, ortho-Phosphat und Silikat) in den Wasserkörper eingebracht. Die Möglichkeit einer über den Zeitraum der Baggergutverbringung hinaus anhaltenden Zunahme der Nährstoffgehalte im Wasser ist auf Grund der starken Verdünnung im ca. 25-30 m tiefen Wasserkörper und den herrschenden Strömungsverhältnissen an der Verbringstelle E3 als gering einzuschätzen. Insgesamt lässt sich auf Grundlage der Transsektfahrten feststellen, dass sich die gelösten Nährstoffgehalte an der Verbringstelle bei Tonne E3 in die für das Seegebiet typischen Gradienten einordnen. Das gilt sowohl für die oberflächennahen als auch für die bodennahen Nährstoffgehalte. Auch die Messungen in den Jahren 2016 und 2017 bestätigen, dass keine Anreicherungen von Nährstoffen im Bereich der Tonne E3 auftreten. Aus den vorhergehenden Ausführungen ist abzuleiten, dass auch bei zukünftig beabsichtigten Verbringungen keine nachweisbaren Auswirkungen auf den Nährstoffhaushalt zu erwarten sind (BfG 2019).

6.9 D7 - Änderung der hydrographischen Bedingungen

Eine flächenhafte Verteilung des Baggerguts innerhalb der VZ vorausgesetzt, ist durch die Baggerguteinbringung aus dem Vorhaben Jetty Brunsbüttel nicht mit einer Unterschreitung der Mindestwassertiefe von -25 m KN zu rechnen (BfG 2019).

Die Ausdehnung des Ablagerungskörpers wird nur knapp über die Grenzen der Zentren reichen. Nachweisliche Veränderungen bei der Korngrößenverteilung bleiben beschränkt auf einen Kreis mit einem Radius von einem Kilometer um das vorgesehene Verbringzentrum (BfG 2019).

Es ist davon auszugehen, dass geschätzt rund 70 bis 80% der feinkörnigen Baggergutmengen über den unmittelbaren Bereich der Stelle Tonne E3 hinaus verdriften werden. Im September 2016 durchgeführte Messungen haben trotz des parallelen Einsatzes von zwei Baggergeräten

verbringungsbedingte Auswirkungen auf die Trübung bis in eine Entfernung von etwa 5 km feststellen können. Die Erhöhung der Trübung ist vor dem Hintergrund der dynamischen Prozesse im großräumigen Untersuchungsgebiet als gering einzuschätzen (BfG 2019).

6.10 D8 - Schadstoffe in der Umwelt

Bei der Baggergutverbringung ist zu erwarten, dass sich Schadstoffgehalte im Bereich des Verbringzentrums ähnlich wie bisher verhalten. Die mit dem Baggergut eingebrachten Schadstoffgehalte variierten zwar in den Untersuchungsjahren auf dem Verbringzentrum, es gab bisher jedoch keine Hinweise auf eine nachweisbare Zunahme der Schadstoffgehalte in den Sedimenten außerhalb des 1,5-km Radius. Im Bereich der Ablagerungsstelle wird sich ein Ablagerungskörper bilden mit darin eingemischten, lagestabilen Schadstoffmengen (BfG 2019).

Im Vergleich mit dem Baggergut aus Maßnahmen der HPA weist das Material aus der Baumaßnahme „Jetty“ insgesamt geringere Schadstoffbelastungen auf. Die jüngeren Belastungen des HPA-Baggerguts (siehe Tabelle 1 und 2 für die HPA Standorte Sandauhafen, Vorhafen, Süderelbe und Parkhafen von 2019/2020) liegen sowohl für Phosphor, Stickstoff, Quecksilber, Zink und Cadmium als auch für Hexachlorbenzol, polychlorierte Biphenyle, DDE, DDD und DDT deutlich über den Werten für Schadstoffe im Baggergut aus der Baggerrinne.

Die Werte der Schadstoffbelastungen des Baggerguts im Bereich der Liegewanne (KB1 bis KB12) liegen noch deutlicher unter den Werten des HPA-Baggerguts und den Werten für Schadstoffe im Baggergut aus der Baggerrinne. So liegen beispielsweise die Werte für Chlorbenzole, polchlorierte Biphenyle, DDT und seine Metabolite weit unterhalb des Richtwertes R1 (GÜBAK) (daher keine Aufführung in der Tabelle).

Die Verbringung des Baggerguts der ersten Ausbaggerung der Baggerrinne kann als erstes an der Tonne E3 erfolgen. Da das Volumen des Baggerguts aus der Baggerrinne (max. 35.500 m^3 Sediment) viel geringer ist als das Volumen des Baggerguts aus der Liegewanne (306.000 m^3 Sediment), macht die Menge des höher belasteten Baggerguts auch nur einen geringen Anteil (ca. 12%) des Gesamtbaggergutes aus. Nachfolgende Tabellen 2 und 3 enthalten die wesentlichen Ergebnisse der Vergleiche:

Tabelle 2: chemische Analyse Schadstoffe Vergleich Proben Jetty (KB1-KB12) und Baggerrinne (WB1-WB4) mit HPA Baggergut (Einordnung Werte nach GÜBAK) (HPA 2023).

Probe	Phosphor [mg/kg TS]	Stickstoff [mg/kg TS]	Kupfer [mg/kg TS]	Quecksilber [mg/kg TS]	Zink [mg/kg TS]	Cadmium [mg/kg TS]
R1/R2 GÜBAK	500	1500	30/90	0,7/2,1	300/900	1,5/4,5
Bereich Jetty						
KB1 0-1m	630	1400	13	<0,05	80	0,12
KB2 0-1m	730	1600	14	<0,05	81	0,13
KB3 0-1m	600	1400	12	<0,05	80	0,11
KB4 0-1m	670	1600	14	<0,05	82	0,11
KB9 0-1m	580	1800	13	<0,05	79	0,14
KB10 0-1m	510	1400	14	<0,05	75	0,14
KB11 0-1m	720	1700	14	<0,05	74	0,15
KB12 0-1m	580	1600	14	<0,05	77	0,20

Probe	Phosphor [mg/kg TS]	Stickstoff [mg/kg TS]	Kupfer [mg/kg TS]	Quecksilber [mg/kg TS]	Zink [mg/kg TS]	Cadmium [mg/kg TS]
KB3 1-2m	630	1900	12	0,075	67	<0,10
KB3 2-3m	610	1800	13	0,061	81	<0,10
KB5 2-3m	760	2100	13	0,05	78	<0,10
KB5 3-4m	1000	1900	14	<0,05	84	0,11
KB6 4-5m	710	1800	18	0,14	110	0,28
WB2-1 0-1m	630	1300	28	0,47	200	0,62
WB2-2 1-2m	370	4600	33	0,59	254	0,90
WB4-1 0-1m	840	1800	32	0,45	216	0,55
WB4-2 1-2m	1000	2600	39	0,83	304	1,1
HPA						
HPA Sandauhafen 2020 (MW)	1470	4451	48	0,8	375	1,3
HPA Vorhafen 2020 (MW)	1297	3449	62	1,0	475	1,8
HPA Süderelbe 2020 (MW)	1268	3624	52	0,8	423	1,7
HPA Parkhafen 2019 (MW)	1320	3823	62	0,8	483	1,9

Tabelle 3: chemische Analyse Schadstoffe Vergleich Proben Jetty Baggerrinne (WB2- WB4) mit HPA Baggergut (Einordnung Werte nach GÜBAK) (HPA 2023).

Probe	Pentachlor-benzol [µg/kg TS]	Hexachlor-benzol [µg/kg TS]	PCB [µg/kg TS]	DDE [µg/kg TS]	DDD [µg/kg TS]	DDT [µg/kg TS]
R1/R2 GÜBAK	1/3	1,8/5,5	13/40	1/3	2/6	1/3
Bereich Jetty (Baggerrinne)						
WB2-1 0-1m	0,66	3,1	11	1,9	4,7	0,26
WB2-2 1-2m	0,72	1,6	4,7	0,93	2,4	<0,16
WB4-1 0-1m	0,46	1,6	6,4	1,1	2,8	0,13
Wb4-2 1-2m	1,3	4,7	22	3,4	8,2	0,33
HPA						
HPA Sandauhafen 2020 (MW)	0,9	4,6	12,8	3,5	8,0	2,8
HPA Vorhafen 2020 (MW)	0,8	4,5	11,5	3,2	8,0	4,0

HPA Süderelbe 2020 (MW)	1,0	5,8	11,9	3,5	9,8	3,0
HPA Parkhafen 2019 (MW)	1,0	6,1	13,9	3,6	8,7	3,2

Geringe Mengen der Feinkornfraktionen könnten aus dem zur Verbringstelle bei Tonne E3 verbrachten Baggergut in die angrenzenden Schutzgebiete Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer und FFH-Gebiet Hamburgisches Wattenmeer inklusive Teilen des Nationalparks Niedersachsen verdriften. Aufgrund der geringen Mengen kann eine nachweisbare Erhöhung der Schadstoffgehalte jedoch ausgeschlossen werden (BfG 2019).

Ein großer Teil der potenziell belasteten Feinkornfraktion (bei < 63µm ca. 70%) bleibt nicht auf dem unmittelbaren Verbringzentrum liegen. Es ist anzunehmen, dass insbesondere diese Fraktion in das umliegende Schlickfallgebiet verdriftet. Abgelagerte Feinanteile werden u. a. durch Bioturbation in den oberen Zentimeter des vorhandenen Sediments eingearbeitet und Schadstoffe dadurch verdünnt werden. Zudem werden weniger persistente Schadstoffe, mit der Zeit abgebaut werden. Es ist keine nachweisbare Beeinträchtigung der ökotoxikologischen Sedimentbelastung durch verdriftende Baggergutanteile anzunehmen (BfG 2019).

6.11 D9 - Schadstoffe in Lebensmitteln

Bei einer Fortführung der Baggergutverbringung zur Tonne E3 sind ähnliche Effekte auf die Bioakkumulation zu erwarten wie bisher. So sind im Bereich der Verbringstelle ggf. erhöhte Anreicherungen an MBT, DBT, p,p‘-DDD und p,p‘-DDE aus dem Baggergut der Baggerrinne in Wellhornschnecken und p,p‘-DDD und p,p‘-DDE in Pfeffermuscheln möglich (BfG 2019).

Eine erhöhte Bioakkumulation wird wahrscheinlich auch künftig eher in den beiden Molluskenarten (Pfeffermuschel und Wellhornschnecke) nahe der Verbringstelle nachweisbar sein als in den Fischen (Kliesche, Scholle) und in der Nordseegarnele. Durch den größeren Migrationsradius der Fische und die größere Entfernung des Fangebietes der Garnelen zur Verbringstelle ist ein Nachweis baggergutbedingter Schadstoffanreicherungen in diesen Organismen eher unwahrscheinlich. Da die im Monitoring untersuchten Spezies als ausgewählte Stellvertreter für andere Organismen dienen, ist eine erhöhte Akkumulation von Schadstoffen auch für andere im Verbringbereich vorkommende Organismen anzunehmen. Eine Zunahme der Schadstoffanreicherung in der Nahrungskette (Biomagnifikation) durch Organismen aus dem Verbringbereich kann nicht ausgeschlossen werden (BfG 2019).

Bisher wurde nur in bis zu 2 km Entfernung von der Verbringstelle eine signifikante, baggergutbedingte Anreicherung z. T. in Pfeffermuscheln und Wellhornschnecken im Vergleich zu einigen aber nicht allen Referenzgebieten nachgewiesen. Eine Ausdehnung der baggergutbedingten Schadstoffanreicherung in der Pfeffermuschel und der Wellhornschnecke außerhalb des Eingriffsbereichs von ca. 5 km², in dem durch die Baggergutverbringung bedingte Auswirkungen auf die Morphologie und die Schadstoffbelastung erwartet werden, ist daher nicht wahrscheinlich (BfG 2019).

7 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Zielerreichungsgebot

7.1 Beschreibung des guten Umweltzustands

Tabelle 4: Auswirkungsprognose anhand der Beschreibung des guten Umweltzustands.

Beschreibung des guten Umweltzustands	Auswirkungen des Vorhabens
D1 Biologische Vielfalt	

Der gute Umweltzustand ist u. a. dadurch definiert, dass • sich die Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befinden.	Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands des betroffenen Wasserkörpers und Küstenmeerbereichs durch das Vorhaben wird ausgeschlossen. Direkte Auswirkungen auf Vögel, marine Säugetiere und das Makrozoobenthos über den Bereich der Verbringstelle hinaus sind nicht zu erwarten.
Beschreibung des guten Umweltzustands	**Auswirkungen des Vorhabens**
• sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. • sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. • sich die im Wattenmeerplan aufgeführten Arten, Artengruppen und Lebensräume im Wattenmeer in einem guten Zustand befinden. • die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z. B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) erreicht sind. • die von OSPAR definierten Ecological Quality Objectives (EcoQO) erreicht sind.	Lebensraumtypen des Anhangs I FFH-RL sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Die Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der FFH-Arten Schweinswal, Seehund, Kegelrobbe und ihrer Habitate bleiben gewährleistet bzw. werden nicht eingeschränkt. Eine Beeinträchtigung der Arten der Vogelschutz-Richtlinie liegt nicht vor. Eine Gefährdung des Zustands der Arten, Artengruppen und Lebensräume des Wattenmeeres durch das Vorhaben liegt nicht vor. Aufgrund der lokal begrenzten Auswirkungen ist eine Betroffenheit der Ziele von einzelnen Konventionen nicht erkennbar. Die Ecological Quality Objectives werden durch das Vorhaben nicht gefährdet.
D3 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände	
Der gute Zustand von D3 ist für die deutschen Nordseegewässer erreicht, wenn für alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierpopulationen der Nordsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer ist als der entsprechende Zielwert (F_{MSY}), die Laicherbestandsbiomasse über $MSY_{trigger}$ liegt und die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.	Das Vorhaben führt nicht zu Beeinträchtigungen der fischereilichen Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomassen kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbeständen außerhalb des Eingriffsbereichs von ca. 5 km².
D5 Eutrophierung	
Der gute Umweltzustand für D5 ist erreicht, wenn der „gute ökologische Zustand“ gemäß WRRL erreicht ist und wenn gemäß der integrierten Eutrophierungsbewertung OSPAR-COMP der Status eines „Nicht-Problemgebiets“ erreicht ist.	Das Vorhaben beeinflusst die Eutrophierungsbewertung nicht.
D6 Meeresgrund	

Die Beschreibung des guten Umweltzustands für D6 ist identisch mit derjenigen für D1.	siehe D1
D7 Änderung der hydrographischen Bedingungen	
Der gute Umweltzustand für die Nordsee ist erreicht, wenn dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingung auf Grund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populationseffekten führen.	Vorhabenbedingte Veränderungen der hydrographischen Bedingungen sind lokal begrenzt (z.B. Ausdehnung des Ablagerungskörpers der Baggergutverbringung) und wirken sich nicht nachteilig auf die Meeresökosysteme aus.
Beschreibung des guten Umweltzustands	**Auswirkungen des Vorhabens**
D8 Schadstoffe	
Der gute Umweltzustand für den D8 ist erreicht, wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die gemäß WRRL, der UQN Tochterrichtlinie 2008/105/EG und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geltenden Umweltqualitätsnormen und die Ecological Quality Objectives und Umweltqualitätsziele des OSPAR JAMP/CEMP einhalten.	Einzelne Schadstoffeinträge überschreiten zwar die GÜBAK Richtwerte, aber es gab bisher keine Hinweise auf eine nachweisbare Zunahme der Schadstoffgehalte in den Sedimenten außerhalb des 1,5-km Radius. Damit kommt es nicht zu Überschreitungen von Umweltqualitätszielen.
D9 Schadstoffe in Lebensmitteln	
Der gute Umweltzustand für den D9 ist erreicht, wenn Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen überschreiten.	Zwar überschritten in einigen Organismen einzelne Analyten die Bewertungskriterien nach OSPAR (2009) und UQN nach OGewV (2011, 2016), allerdings bleibt eine erhöhte Bioakkumulation wahrscheinlich auch künftig eher in den Molluskenarten Pfeffermuschel und Wellhornschnecke nahe der Verbringstelle nachweisbar als in den Fischen (Kliesche, Scholle) und in der Nordseegarnele. Durch den größeren Migrationsradius der Fische und die größere Entfernung des Fangebietes der Garnelen zur Verbringstelle ist ein Nachweis baggergutbedingter Schadstoffanreicherungen in diesen Organismen eher unwahrscheinlich. Damit kommt es nicht zu Überschreitungen von Umweltqualitätszielen.

7.2 Umweltziele

Tabelle 5 beschreibt die vorhabenbedingten Auswirkungen im Hinblick auf die gemäß § 45e WHG in BMU (2012b) festgelegten Umweltziele. In der tabellarischen Auswirkungsprognose wird auf relevante operative Umweltziele eingegangen, die das übergeordnete Umweltziel näher definieren (siehe BMU 2012b).

Tabelle 5: Auswirkungsprognose anhand der Umweltziele.

Umweltziel	Auswirkungen des Vorhabens
UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung	Das Vorhaben führt nicht zu einer Zunahme der Eutrophierung der Meeresumwelt.

UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	Das Vorhaben führt nicht zu einer Zunahme der Schadstoffbelastung der Meeresumwelt.
UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	Eine Gefährdung der operativen Umweltziele (Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, keine nachteilige Veränderung durch Beifang / Rückwurf / grundgeschleppte Fanggeräte, Wiederansiedlung von ausgestorbenen oder bestands-gefährdeten Arten, natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten, keine Einschleppungen / Einbringungen von Arten) durch das Vorhaben ist nicht erkennbar.
UZ 4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	Die Bestände befischter Meerestiere werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt.
UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall	Das Vorhaben führt nicht zu einem Eintrag von Abfall.
Umweltziel	**Auswirkungen des Vorhabens**
UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	Das Vorhaben führt zu keinen relevanten Energieeinträgen.
UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	Dauerhafte vorhabenbedingte Veränderungen der hydromorphologischen Charakteristik sind lokal begrenzt und wirken sich nicht nachteilig auf die Meeresökosysteme oder Lebensraumfunktionen aus.

Die Erfüllung der Umweltziele ist durch das Vorhaben nicht gefährdet.

7.3 Überprüfung der Beeinträchtigung der Erreichung übergeordneter Umweltziele durch das Vorhaben

Für die Erreichung der sieben übergeordneten Umweltziele wurde gemäß Art. 13 MSRL ein Maßnahmenprogramm beschrieben (BMUV 2022). Die Überarbeitung dieses Programms mit weiteren Maßnahmenvorschlägen liegt derzeit im Entwurf vor (BMU 2021) und wird hier bereits berücksichtigt. Im Folgenden wird geprüft, ob die Auswirkungen des Vorhabens die Umsetzung der Maßnahmen erschweren oder verhindern können (Tabelle 6). Betrachtet werden ausschließlich Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung der MSRL neu beschlossen wurden. Bestehende Maßnahmen aus anderen Richtlinien (z. B. WRRL, FFH-RL) finden dagegen keine weitere Berücksichtigung.

Tabelle 6: Auswirkungsprognose anhand des Maßnahmenprogramms (aus BMUV 2022).

Maßnahme	**Auswirkungen des Vorhabens auf Umsetzung der Maßnahme?**
UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung	
UZ1-01 Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme	nein
UZ1-02 Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems	nein
UZ1-03 Förderung von NOx-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen	nein
UZ1-04 Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen	nein
UZ1-05 Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO_X und Ammoniak	nein
UZ1-06 Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms der Bundesrepublik Deutschland	nein
UZ1-07 Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik)	nein

am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL	
UZ1-08 Wiederherstellung und Erhalt von Seegraswiesen	nein
UZ1-09 Pilotstudie zu umweltfreundlichen Umschlagstechniken von Düngemitteln in Häfen	nein
UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme	nein
UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	
UZ2-01 Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe	nein
UZ2-02 Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen	nein
UZ2-03 Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements	nein
UZ2-04 Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer	nein
Maßnahme	**Auswirkungen des Vorhabens auf Umsetzung der Maßnahme?**
UZ2-05 Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe	nein
UZ2-06 Infokampagne: Bewusstseinsbildung zu Umweltauswirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzcreme	nein
UZ2-07 Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer	nein
UZ2-08 Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebots des VTG German Bight Western Approach für große Containerschiffe	nein
UZ2-09 Aktive Unterstützung der EU und IMO-Aktivitäten durch Untersuchung von Maßnahmen zur Erleichterung der Auffindbarkeit, der Nachverfolgung und Bergung von über Bord gegangenen Containern sowie deren Überreste und Inhalt	nein
UZ2-10 Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee	nein
UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	
UZ3-01 Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen	nein
UZ3-02 Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich	nein
UZ3-03 Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen	nein
UZ3-04 Förderung von Sabellaria-Riffen	nein
UZ3-05 Riffe rekonstruieren, Hartsedimentsubstrate wieder einbringen	nein
UZ3-06 Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen	nein
UZ3-07 Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen	nein
UZ3-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme	nein
UZ 4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	
UZ4-01 Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein	nein
UZ4-02 Fischereimaßnahmen	nein
UZ4-03 Miesmuschelbewirtschaftungsplan im NP Niedersächsisches Wattenmeer	nein
UZ4-04 Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)	nein

UZ4-06 Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen	nein
UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall	
UZ5-01 Verankerung des Themas Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material	nein
UZ5-02 Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung	nein
UZ5-04 Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt	nein
UZ5-05 Müllbezogene Maßnahmen zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen (sogenannten „Geisternetzen“)	nein
UZ5-06 Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts	nein
UZ5-07 Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer	nein
UZ5-08 Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben	nein
Maßnahme	**Auswirkungen des Vorhabens auf Umsetzung der Maßnahme?**
UZ5-10 Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt	nein
UZ5-11 Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt	nein
UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	
UZ6-01 Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten	nein
UZ6-02 Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten	nein
UZ6-03 Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete	nein
UZ6-04 Entwicklung und Anwendung von Lärmminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee	nein
UZ6-05 Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge	nein
UZ6-06 Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	nein
UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	
UZ7-01 Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee	nein
UZ7-02 Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)	nein

Die neu festgelegten Maßnahmen beziehen sich vor allem auf die Reduzierung stofflicher Belastungen, den Schutz der marinen Biodiversität, die Reduzierung von Müllbelastung sowie von Unterwasserlärm. Erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf diese Maßnahmenziele können ausgeschlossen werden. Die Mehrzahl der Maßnahmen erfordert zunächst eine rechtliche und/oder politische Umsetzung, auf die das Vorhaben keinen Einfluss hat. Eine Gefährdung der Umsetzung technischer Maßnahmen durch das Vorhaben ist ebenfalls auszuschließen.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch das Vorhaben nicht erschwert oder verhindert.

7.4 Monitoringprogramm

Zur Überprüfung, ob die kurz- und mittelfristigen Auswirkungen der Baggergutverbringung im Rahmen der abgeschätzten Auswirkungen bleiben, ob und in welchem Ausmaß Änderungen im Ökosystem des Verbringbereiches und dessen Umgebung hervorgerufen werden, und ob sich die Auswirkungen der Verbringungen auf das vorhergesagte Gebiet beschränken und im prognostizierten Rahmen bleiben führt die HPA eine regelmäßige Bewertung der Baggergutqualität und eine Überwachung im Bereich der Klappstelle sowie in einem Referenzgebiet durch.

Es werden Auswirkungen der Baggergutverbringung auf Fauna, Nährstoff- und Sauerstoffhaushalt, Schadstoffbelastung, Bioakkumulation, ökotoxikologische Wirkungen, Naturschutzgebiete sowie morphologische Parameter im Bereich der Tonne E3 untersucht. Vorhandene Regelwerke (OSPAR) und Richtlinien (FFH-Richtlinien, EU-WRRL, Vogelschutz-Richtlinie) werden dabei berücksichtigt. Die Umsetzung des Monitoringkonzeptes erfolgt seit Beginn der Verbringungen mit zwei Kampagnen je Jahr und verklappungsbegleitenden Untersuchungen. Auf der Basis der Auswertungen der Monitoringergebnisse wird das Konzept regelmäßig überarbeitet (BfG 2019).

Hinsichtlich der Überwachung und Begleitung der Einbringung des Baggergutes aus dem vorliegenden Vorhaben bei Tonne E3 wurden mit der HPA (Herrn Dr. Röper) am 06.06.2023 ergänzende Rahmenparameter zum Monitoringprogramm der Baggerguteinbringung abgestimmt. Dabei war zu beachten, dass die Baggerguteinbringungen von EEPLG und HPA im gleichen Zeitraum ab Juli 2023 stattfinden sollen, wobei HPA in diesem Jahr die Einbringung von ca. 2 Mio. m³ Baggergut plant:

- Qualitativ sind keine Ergänzungen des bestehenden Monitoringprogramms der HPA erforderlich.
- Quantitativ wird die Probenahme um 10 zusätzliche Beprobungspunkte im westlichen Bereich des Verbringgebietes ergänzt (das aktuelle Monitoringprogramm der HPA umfasst ca. 120 Probenahmestellen).
- Die Ergänzung des Monitoringprogramms wird unter Leitung der HPA durchgeführt und von ihr betreut.
- Die Ergänzung des Monitoringprogramms findet in den beiden Jahren 2023 und 2024 statt.
- EEPLG erhält alle Daten und zugehörigen Auswertungen des Monitorings aus den beiden Erfassungsjahren.
- HPA stellt EEPLG die Peildaten für den Ist-Zustand und nach Beendigung der Baggerguteinbringung (Nachpeilung) zur Verfügung.
- Eine etwaige Zwischenpeilung muss bei Erforderlichkeit zwischen HPA und EEPLG gesondert vereinbart werden.

8 Kumulation

Gemäß Art. 8 MSRL sowie § 45c WHG umfasst die Bewertung der Meeresgewässer u. a. die „*wichtigsten Belastungen und ihre Auswirkungen, einschließlich menschlichen Handelns, auf den Zustand der Meeresgewässer unter Berücksichtigung der qualitativen und quantitativen Aspekte der verschiedenen Belastungen, feststellbarer Trends sowie der wichtigsten kumulativen und synergetischen Wirkungen*“. Eine Berücksichtigung kumulativer Wirkungen von großräumig auftretenden anthropogenen Belastungen und einzelnen Vorhaben ist im Rahmen der Zustandsbewertung also explizit gefordert. Im Hinblick auf den von der MSRL geforderten Ökosystemansatz und des sehr großen räumlichen Bezugsmaßstabs ist eine gemeinsame Betrachtung der verschiedenen Infrastrukturprojekte im Zusammenwirken mit weiteren Belastungen durchaus sinnvoll.

Eine rechtliche Klärung, ob bei der Zulassung eines Vorhabens eine Prüfung kumulativer Wirkungen vorzusehen ist, steht noch aus. Voraussetzung für eine entsprechende Prüfung wäre die Verfügbarkeit von Informationen über sämtliche weitere Infrastrukturvorhaben sowie operationalisierte Bewertungsverfahren zur Erfassung kumulativer Wirkungen.

Kumulative Auswirkungen der geplanten Baggergutverbringung bei Tonne E3 des Materials aus der Herstellung und Unterhaltung einer Liegewanne im Zusammenhang mit der Errichtung eines Jetty am Standort Brunsbüttel/Elbehafen wurden gemeinsam mit den Baggergutverbringungen der HPA aus der Hamburger Delegationsstrecke und anderen Landeshafengewässern im vorliegenden Fachbeitrag berücksichtigt.

9 Zusammenfassung fachgutachterliche Bewertung

Die Prüfung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die wesentlichen Merkmale und Belastungen zeigt, dass die Einbringung von Baggergut aus der Herstellung einer Liegewanne und Baggerrinne im Zusammenhang mit der Errichtung des Jetty keine Verschlechterung des aktuellen Umweltzustands der deutschen Nordseegewässer zur Folge hat (Kap. 6).

Die vorhabenbedingten Auswirkungen verstoßen nicht gegen das Zielerreichungsgebot des § 45a Abs. 1 WHG. Die Erreichung des guten Umweltzustands ist nicht gefährdet (Kap. 7.1). Das Vorhaben verhindert nicht die Erfüllung der übergeordneten und operativen Umweltziele (Kap. 7.2). Ein Einfluss des Vorhabens auf die Umsetzung der Maßnahmen kann ausgeschlossen werden (Kap. 7.3).

Das Vorhaben steht aus fachgutachterlicher Sicht weder dem Verschlechterungsverbot, dem Zielerreichungsgebot noch dem Verbesserungsgebot gemäß § 45a Absatz 1 WHG und Art. 10 MSRL entgegen. Die Bewirtschaftungsziele gemäß § 27 WHG der deutschen Nordseegewässer werden durch das Vorhaben nicht negativ beeinflusst.

10 Literaturverzeichnis

BAW. (2016). Baggergutunterbringung in der Nordsee - Voruntersuchungen für ausgewählte Bereiche im Schlickfallgebiet und in der AWZ. Hamburg: BAW.

BfG. (2007). Prüfung der ökologischen Auswirkungen der Verbringung von Baggergut aus der Hamburger Delegationsstrecke der Elbe auf die Umlagerungsstelle Tonne E3 nordwestlich von Scharhörn. Koblenz: BfG.

BfG. (2016). Aktualisierung der Auswirkungsprognose zur Baggergutverbringung in die Nordsee (Stelle Tonne E3) unter geänderten Randbedingungen. Koblenz: BfG.

BfG. (2019). Aktualisierung der Auswirkungsprognose zur Baggergutverbringung in die Nordsee (Stelle Tonne E3). Koblenz: BfG.

BMU (2012a). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) – Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Nordsee nach Artikel 9 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bonn: 67 S.

BMU (2012b). Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie - RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) – Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Nordsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bonn: 49 S.

BMU (2018). Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des WHG zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. - Bonn: 191 S.

BMUV (2022). MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022. - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

Brasseur, S., Czeck, R., Galatius, A., Jensen, L., Jeß, A., Körber, P., et al. (2016). TSEG Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2015-2016.

Dierschke, J., Dierschke, V., Hüppop, K., Hüppop, O., & Jachmann, K. (2011). Die Vogelwelt der Insel Helgoland. Helgoland. OAG Helgoland.

DLR. (2005). Measurement of Sediment Transport at the Buoy E3 Dredged Material Disposal Site, German Bight, North Sea. Dredging Research Ltd. Hamburg: Hamburg Port Authority.

Gilles, A., Peschko, V., & Siebert, U. (2010). *Schweinswalerfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings. Endbericht für die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.* Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.

HPA (2023). Umgang mit Baggergut aus dem Hamburger Hafen. Teilbericht Verbringung von Baggergut bei Tonne E3. Bericht über den Zeitraum 1.1.2019 – 31.12.2020. Hamburg Port Authority.

Hüppop, O., Garthe, S., Hartwig, E., & Walter, U. (1994). Fischerei und Schiffsverkehr: Vorteil oder Problem für See- und Küstenvögel.: S. In R. E. Lozán J. L., Warnsignale aus dem Wattenmeer. (S. 278-285). Berlin, Blackwell.

Laist, D., Knowlton, A., Mead, J., Collet, A., & Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales. Marine Mammal Science, 17(1), S. 35-75.

Schwarz, J., & Heidemann, G. (1994). Zum Status der Bestände der Seehund- und Kegelrobben-populationen im Wattenmeer. In J. R. Lozán, Warnsignale aus dem Wattenmeer (S. 296-303).