

Anlage 1

Stand: 14.07.2023

Feste Fehmarnbeltquerung
Planänderung zur Vergrößerung der
Arbeitsbereiche während der
Absenkarbeiten und zum partiellen
Überstand der Tunnelschutzschicht
über den Meeresboden

Erläuterungsbericht

Feste Fehmarnbeltquerung

Planänderung zur Vergrößerung der Arbeitsbereiche während der Absenkarbeiten und zum partiellen Überstand der Tunnelschutzschicht über den Meeresboden

Anlage 1 Erläuterungsbericht

Aufgestellt:



DEGES

im Auftrag der Autobahn
GmbH des Bundes



**Die
Autobahn**

Kopenhagen, 14.07.2023
Femern A/S

Berlin, 14.07.2023
DEGES Deutsche Einheit
Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH

gez. Claus Dynesen

gez. Kirsten von Grumbkow

Die alleinige Verantwortung für diese Veröffentlichung liegt beim Autor.
Die Europäische Union haftet nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen.



Von der Europäischen Union kofinanziert
Transeuropäisches Verkehrsnetz (TEN-V)

Seite 2

Inhaltsverzeichnis

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	10
2. VERGRÖßERUNG DER NOMINALEN ARBEITSBEREICHE FÜR DIE ABSENKARBEITEN VON 1.100 M AUF 2.315 M.....	14
2.1. Ausgangslage.....	14
2.2. Erweiterung der nominalen Arbeitsbereiche von 1.100 m auf 2.315 m	16
2.3. Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung	24
2.4. Beschreibung der Umweltauswirkungen.....	27
2.4.1. Flächeninanspruchnahme	28
2.4.2. Boden	28
2.4.3. Wasser	28
2.4.4. Benthische Fauna, benthische Flora und benthische Habitats	29
2.4.5. Fische	29
2.4.6. Brut- und Rastvögel	29
2.4.7. Meeressäuger	32
2.4.8. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	33
2.4.9. Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG	34
2.5. Fazit.....	34
3. PARTIELLER ÜBERSTAND DER TUNNELSCHUTZSCHICHT ÜBER DEN MEERESBODEN	36
3.1. Ausgangslage.....	36
3.2. Überstand der Tunnelschutzschicht über das vorhandene Meeresbodenniveau	36
3.3. Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung	41
3.4. Beschreibung der Umweltauswirkungen.....	44
3.4.1. Flächeninanspruchnahme	45
3.4.2. Boden	45
3.4.3. Wasser	47
3.4.4. Benthische Fauna, benthische Flora und benthische Habitats	49
3.4.5. Fische	51
3.4.6. Brut- und Rastvögel	52
3.4.7. Meeressäuger	53
3.4.8. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	54

3.4.9. Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG	54
3.5. Fazit.....	55
4. LITERATUR.....	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 31.01.2019 und Planänderungsbeschluss vom 20.08.2021 gültige Arbeits- und Sperrbereichsgrößen (oben nominal, unten minimal) für die Absenkarbeiten	11
Abbildung 2: Arbeits- und Sperrbereichsgrößen (oben nominal, unten minimal) für die Absenkarbeiten gemäß vorliegender Planänderung. Diese sind identisch mit den bereits gültigen Größen für die Aushubarbeiten	12
Abbildung 3 Auszug aus Anl. 27.2 Bl. 4 der ursprünglichen Planfeststellungsunterlagen	15
Abbildung 4 Beispielsequenz 1/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Kiesbettaufbringung, Wiederverfüllung (Rückverfüllung) und Schutzschichtaufbringung (Steinschüttung)).....	18
Abbildung 5 Beispielsequenz 2/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Absenkvorgang und Schutzschichtaufbringung (Filterschichtaufbringung))	19
Abbildung 6 Beispielsequenz 3/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Wiederverfüllung (Halteverfüllung) und Schutzschichtaufbringung (Filterschichtaufbringung))	20
Abbildung 7 Schematische Darstellung eines Standard-Tunnelements (STE) bestehend aus neun Segmenten - Längsprofil. Auf Segment S5 ist eine Ventilationsnische und auf den Elementen S2 und S8 sind je vier Haltestützen vorgesehen.....	37
Abbildung 8 Schematische Darstellung eines Standard-Tunnelements (STE) bestehend aus neun Segmenten - Aufsicht. Durchgezogene blaue Linien: Obere Ränder der Ventilationsnischen (Segment S5) und Haltestützen (Segmente S2 und S8). Gestrichelte blaue Linien: Ränder der über diesen Bauteilen liegenden Schutzschicht (Längen in m). Die genaue Abmessung der Schutzschichtüberdeckungen hängt von der jeweils eingesetzten Steinklasse ab (daher die Wertespannen in der Bemaßung).	37
Abbildung 9 Übersicht zur deutschen Fischerei im Untersuchungsgebiet, separiert für die aktive und passive Fischerei sowie aufsummiert über die Jahre 2012 bis 2015 (Datenquelle: BLE).	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Potenzielle baubedingte Wirkfaktoren durch eine Erweiterung der nominalen Offshore-Arbeitsbereiche in Nord-Süd Ausdehnung	26
Tabelle 3-1 Über das vormalige Meeresbodenniveau stehende Schutzschichtbereiche (deutscher Vorhabenteil) unter Annahme einer maximalen Schutzschichtdicke (= Soll-Einbauhöhe + einen Steindurchmesser + Einbautoleranz).....	39
Tabelle 3-2: Potenzielle anlagebedingte Wirkfaktoren durch einen Überstand der Tunnelschutzschicht über dem Meeresboden.....	43

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
Abk.	Abkürzung
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSG	Besonderes Schutzgebiet (EU-Vogelschutzgebiet) innerhalb des europaweiten Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
bzw,	beziehungsweise
ca.	cirka
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
dB	Dezibel
d.h.	das heißt
FBQ	Feste Fehmarnbeltquerung
FFH	Fauna Flora Habitat (Richtlinie der EU)
FFH-VS	FFH-Verträglichkeitsstudie
FFH-VVP	FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung
GGB	Gebiet von Gemeinschaftlicher Bedeutung (synonym für FFH-Gebiet) innerhalb des europaweiten Schutzgebietsnetzes „Natura 2000“
ggf.	gegebenenfalls
ha	Hektar
i.V.m	in Verbindung mit
Kap.	Kapitel
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen)
LfU	Landesamt für Umwelt
LLnL	Landesamt für Landwirtschaft und nachhaltige Landentwicklung
LRT	(FFH-) Lebensraumtyp
m	Meter
max.	maximal
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
Rn.	Randnummer

s.	siehe
s.o.	siehe oben
u.a.	unter anderem
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel

1. Anlass und Aufgabenstellung

Der Planfeststellungsbeschluss vom 31.01.2019 für den Neubau einer Festen Fehmarnbeltquerung von Puttgarden nach Rødby enthält eine Nebenbestimmung zur Festsetzung der Größe der Arbeitsbereiche. Gemäß PFB, Nebenbestimmung Ziff. 2.2.4 Nr. 14 (in der Fassung der in der mündlichen Verhandlung vor dem Bundesverwaltungsgericht vom 22.09. bis 01.10.2020 (Klageverfahren 9 A 7/19 u.a.) und der im Verhandlungstermin vom 06.10.2020 erklärten Änderungen und Ergänzungen sowie den Änderungen vom 18.02.2021, 20.08.2021, 01.09.2021, 09.09.2021, 26.10.2021, 10.06.2022, 29.06.2022, 09.11.2022 und 16.05.2023) beträgt die Größe der nominalen Arbeitsbereiche für die Aushubphase in Nord-Süd-Ausdehnung maximal 2.315 m. Die Größe der nominalen Arbeitsbereiche für die Absenkarbeiten zur Errichtung des Tunnelbauwerks in Nord-Süd-Ausdehnung beträgt hingegen lediglich 1.100 m.

Darüber hinaus soll die Gesteinsschutzschicht, die nach dem Absenken auf das Tunnelbauwerk aufgebracht wird, mit Ausnahme der küstennahen Bereiche nicht über das vorhandene natürliche Niveau des Meeresbodens hinausgehen (vgl. Anlage 1 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 7.1.1.4, S. 201).

Der vorliegende Planänderungsantrag hat die folgenden Änderungen an den o.g. Regelungen aus der Planfeststellung zum Gegenstand:

- 1) die baubedingte Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche für die Absenkarbeiten auf 2.315 m, sowie
- 2) einen anlagebedingten Überstand der Gesteinsschutzschicht über dem Meeresboden auch außerhalb der küstennahen Bereiche.

Der Anlass für die baubedingte Vergrößerung der Arbeitsbereiche stellt sich wie folgt dar:

Die Ausführungsplanung der Bauunternehmer sieht vor, dass die Absenkarbeiten wie bereits die Aushubarbeiten in nominalen (d.h. außerhalb des 95-%-Bereichs der T-Route sowie außerhalb der AWZ und des FFH-Gebiets „Fehmarnbelt“ liegenden) Arbeitsbereichen mit einer Größe von 2.315 m in Nord-Süd-Ausdehnung stattfinden. Die Größe der minimalen (d.h. *innerhalb* des 95-%-Bereichs der T-Route sowie *innerhalb* der AWZ und des FFH-Gebiets „Fehmarnbelt“ liegenden) Arbeitsbereiche von 648 m, welche innerhalb von Sperrbereichen mit einer Größe von 1.100 m liegen (vgl. Planänderungsbeschluss vom 20.08.2021), bleibt dabei unverändert. Ebenso bleibt der weitere Regelungsgehalt der Planfeststellung bzgl. der Arbeitsbereiche unverändert, wonach im gesamten marinen Bereich (Fehmarnbelt) in nicht mehr als zwei Arbeitsbereichen sowie mit einem frei fahrenden Arbeitsgerät parallel gearbeitet werden darf.

Die bisher gültigen Arbeits- und Sperrbereichsgrößen für die Absenkarbeiten sind in Abbildung 1 enthalten, die mit der vorliegenden Planänderungen beantragten Bereichsgrößen in Abbildung 2. Die durchgehend gelb kolorierte Flächen stellen dabei die Arbeitsbereichsgrößen dar, die gelb umrandeten (durchsichtigen) Flächen die Sperrbereichsgrößen. In der zweiten Abbildung sind der nominale Sperr- und Arbeitsbereich identisch.

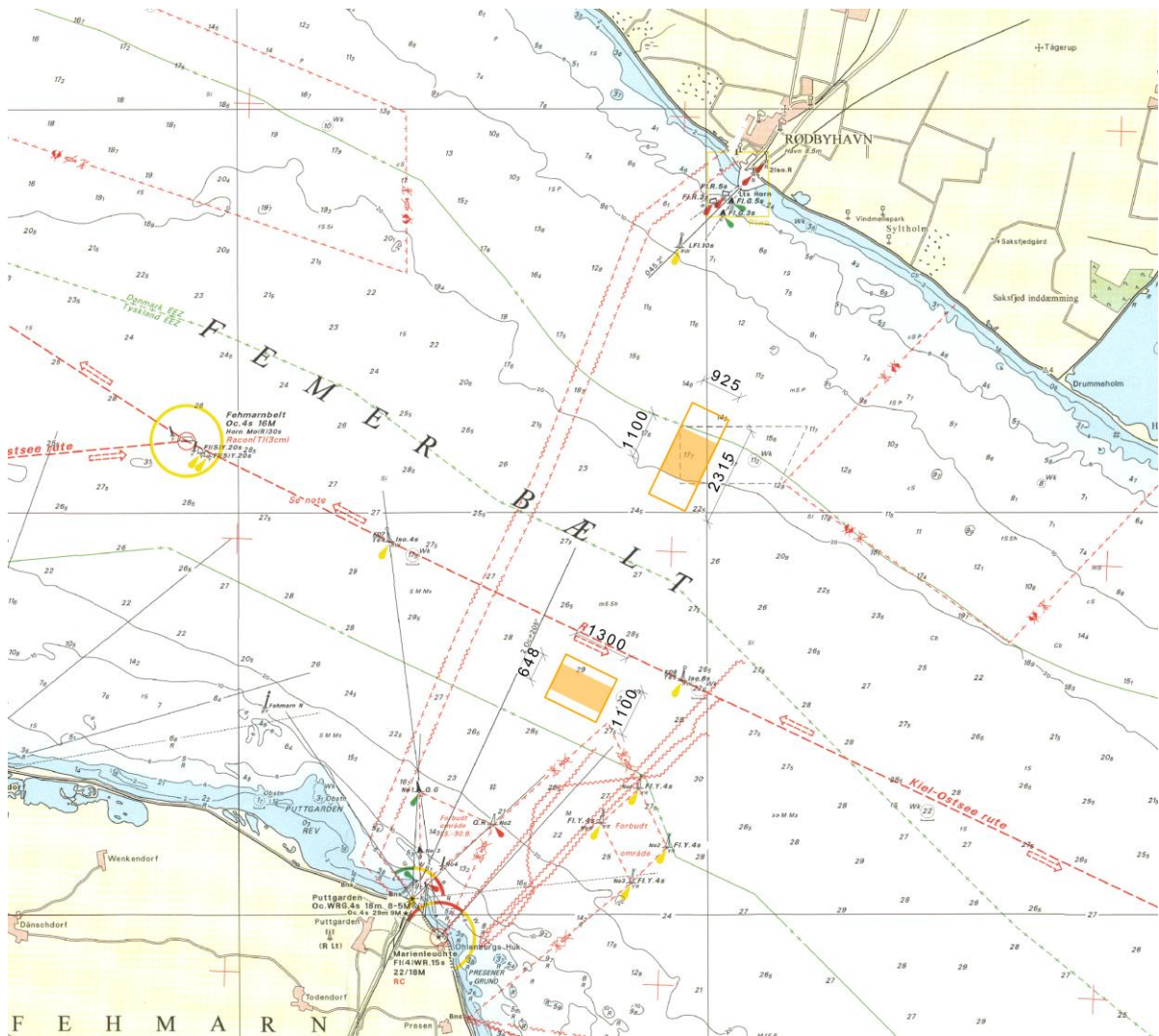


Abbildung 1: Gemäß Planfeststellungsbeschluss vom 31.01.2019 und Planänderungsbeschluss vom 20.08.2021 gültige Arbeits- und Sperrbereichsgrößen (oben nominal, unten minimal) für die Absenkarbeiten

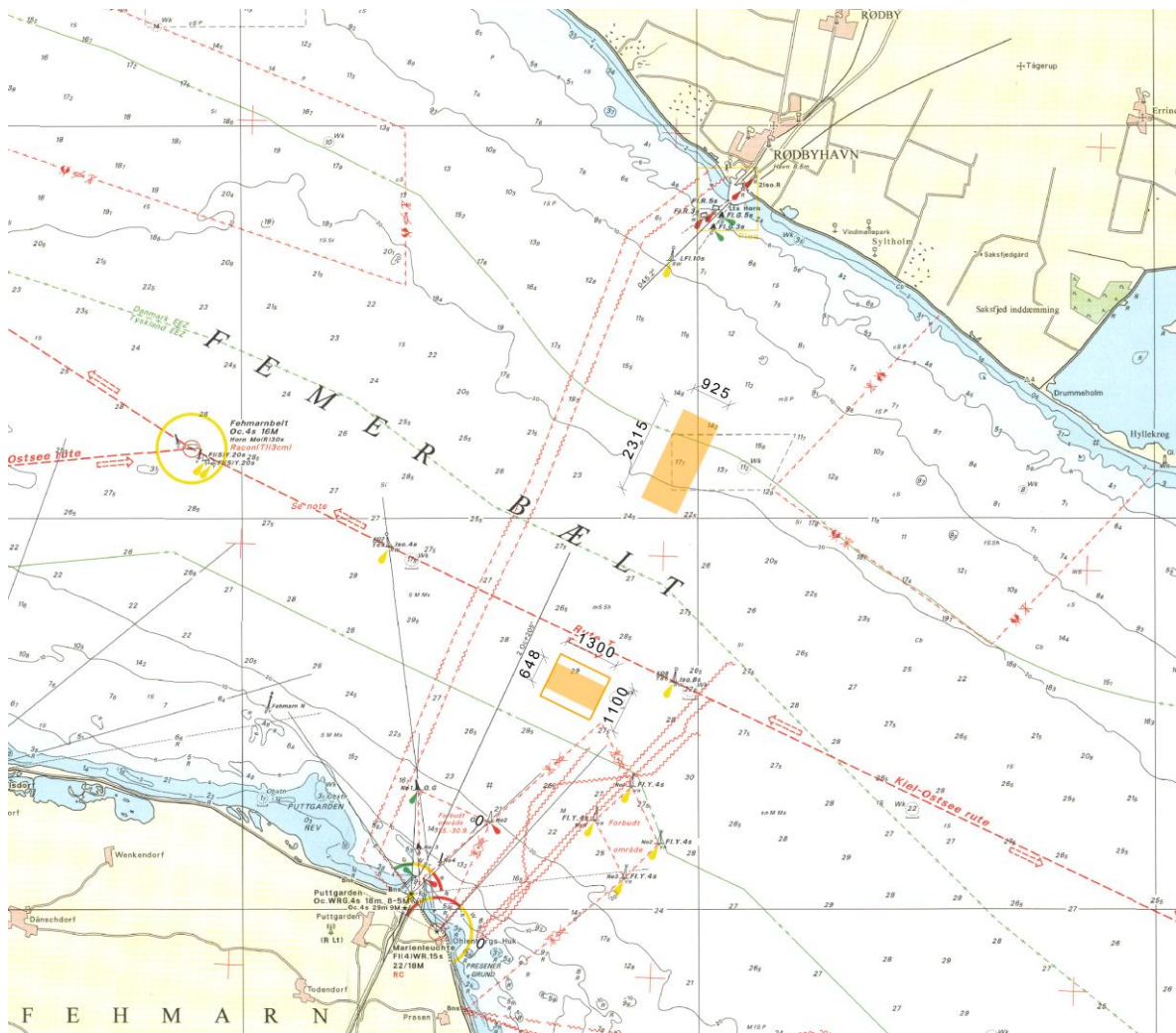


Abbildung 2: Arbeits- und Sperrbereichsgrößen (oben nominal, unten minimal) für die Absenkarbeiten gemäß vorliegender Planänderung. Diese sind identisch mit den bereits gültigen Größen für die Aushubarbeiten

Die Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche ist erforderlich, weil die ursprünglich angenommene Größe von 1.100 m nicht ausreicht, um unterschiedliche Arbeitsschritte für das Absenken eines Elements (inkl. vor- und nachbereitender Arbeiten) parallel zueinander und innerhalb eines nominalen Arbeitsbereiches auszuführen (siehe auch nachfolgend Kap. 2.2). Dies liegt insbesondere daran, dass die jeweiligen Verankerungen des Arbeitsgeräts (z.B. der Absenkpontons) einen erhöhten Platzbedarf haben (vgl. nachfolgend Kap. 2.2, sowie Anlage 1, Anhang 4, Blatt 1). Der maximale Abstand zwischen zwei Arbeitsgeräten, die innerhalb eines Arbeitsbereiches tätig sind, wird somit zeitweise > 1.100 m sein, was eine Vergrößerung des Arbeitsbereiches nötig macht.

Die Durchführung paralleler Arbeitsschritte in den nominalen Arbeitsbereichen ist eine zentrale Planungsgrundlage des Bauunternehmers (vgl. nachfolgend Kap. 2.2, sowie Anlage 1, Anhang 4, Blatt 1) und war bereits Gegenstand der ursprünglichen Planfeststellungsunterlagen (vgl. Bauleistik, Anlage 27.1, Kap. 3.1.5.7). Die vorliegende

Planänderung dient mithin der Sicherung dieser Planungsgrundlage unter Berücksichtigung der nun vorliegenden Ausführungsplanung, aus der sich der erhöhte Platzbedarf für das eingesetzte Arbeitsgerät ergibt (vgl. nachfolgend Kap. 2.2).

Die minimalen Arbeitsbereiche sind von der vorliegenden Planänderung nicht betroffen. Aufgrund der reduzierten Größe des minimalen Arbeitsbereichs von 648 m (innerhalb eines Sperrbereichs vom 1.100 m) ist in ebendiesem eine gleichzeitige Durchführung mehrerer Arbeitsschritte mit erhöhtem Platzbedarf ohnehin nicht vorgesehen.

Anlass für die Planänderung betreffend den Überstand der Tunnelschutzschicht sind folgende Umstände:

Des Weiteren wurde das Design der Tunnelemente und der Schutzschichtdicken überarbeitet und präzisiert. Dies hat zur Folge, dass es nicht nur in Küstennähe, sondern auch in anderen Bereichen entlang der Tunneltrasse zu einem Überstand von Teilen der Schutzschicht im Vergleich zum umliegenden Meeresboden kommen wird. In diesen Bereichen kommt es demnach am Meeresboden zu einer dauerhaften Veränderung der morphologischen Verhältnisse. Auf deutscher Seite befinden sich diese Überstandsflächen mit einer Größe von insgesamt 12,3 ha (s. Tab. 3-1 unten sowie Anlage 1, Anhang 1, Blatt 1-4) ausschließlich im Küstenmeer; im gesamten FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ liegt die Tunnelschutzschicht auch weiterhin vollständig unterhalb des ursprünglichen Meeresbodenniveaus. Eine schematische Darstellung der unterschiedlichen Tunnelquer- und -längsschnitte mit Überständen sowie eine Tabelle mit den von Überständen betroffenen Tunnelementen findet sich im Anhang 3 zu diesem Erläuterungsbericht.

Die Überarbeitung der Schutzschichtdicken ist erforderlich, um sicherzustellen, dass die Schutzschicht auch im Bereich der Ventilationsnischen und der – zum Zeitpunkt der Planfeststellung noch nicht vorgesehenen – Haltestützen ausreichend dick ist, um die Sicherheit des Tunnelementes gegen äußere Einflüsse zu gewährleisten. Die Planänderung trägt somit dem im Vergleich zur Planfeststellung veränderten Sachverhalt Rechnung (siehe auch nachfolgend Kap. 3.2).

Zudem erfolgt die Berücksichtigung der maximalen Schutzschichtdicke (unter Einbeziehung der Größenklassen der Steine sowie der Einbautoleranzen) aus vorsorglichen Gründen, um alle Flächen in der Bewertung zu berücksichtigen, bei denen es rechnerisch am Ende der Bauphase zu einem Überstand der Schutzschicht über den umliegenden Meeresboden kommen kann.

Der vorliegende Erläuterungsbericht beinhaltet eine technische Beschreibung der vorgenannten Änderungen, die Gegenstand der Planänderung sind. Kapitel 2 beschreibt die Vergrößerung der Arbeitsbereiche in Nord-Süd-Ausdehnung auf 2.315 m, während Kapitel 3 den partiellen Überstand der Tunnelschutzschicht erläutert. Eine ausführliche umweltfachliche Betrachtung beider Aspekte erfolgt in den Anlagen 2-5. Die Planänderungsunterlagen setzen sich demnach wie folgt zusammen:

- Anlage 1: Erläuterungsbericht
 - Anhang 1, Blatt 1-4: Lagepläne Schutzschichtüberstände

- Anhang 2: Schallmodellierung ausgewählter Szenarien
- Anhang 3, Blatt 1: Schnitteplan Schutzschichtüberstände
- Anhang 4, Blatt 1: Lageplan Wasserbau Absenkarbeiten
- Anlage 2: Angaben zu Belangen des LBP
 - Anhang 1: Maßnahmenblätter 8.4, 8.6 und 8.9
- Anlage 3: FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung für das GGB „Fehmarnbelt“
- Anlage 4: Artenschutzrechtliche Betrachtung
- Anlage 5: Angaben zu wasserrechtlichen Belangen
- Anlage 6: Anhang 3 zum Schallschutzkonzept Unterwasserschall
- Anlage 7: Plausibilitätsprüfung II der marinen UVS Basisuntersuchung
 - Anhang 1: Brutvogelerfassung auf Fehmarn 2020

2. Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche für die Absenkarbeiten von 1.100 m auf 2.315 m

2.1. Ausgangslage

In den Planfeststellungsunterlagen und im Planfeststellungsbeschluss ist die Größe (Nord-Süd-Ausdehnung) der nominalen Arbeitsbereiche für die Absenkphase sowohl mit 2.315 m (vgl. Anl. 27, Kap. 3.1.5.7, S. 45; Anl. 28.1, Kap. 11.2, S. 34 sowie PFB, Teil B III, Kap. 16, S. 1185) als auch mit 1.100 m (vgl. Anl. 22.5 Anhang 2, Kap. 1.2.5, S. 16 sowie PFB, Teil A, Ziff. 2.2.4 Nr. 14) angegeben. Die Angabe von 2.315 m bezieht sich dabei auf den für die Arbeiten ausgetonnten Bereich, der für die Schifffahrt gesperrt wird, während die Angabe von 1.100 m sich auf den Abschnitt *innerhalb* des 2.315 m großen Bereichs bezieht, in dem die tatsächlichen Absenkarbeiten inkl. vor- und nachbereitender Tätigkeiten stattfinden sollen. Diese Differenzierung ist u.a. in der Baulogistik in Anl. 27 (Anl. 27.1, Abb. 3.15 bis 3.23 sowie Anl. 27.2, Bl. 4) grafisch dargestellt, wie die nachfolgende Abbildung 3 verdeutlicht. Dort wird zwischen „Arbeitsbereich Absenkvorgang und Hinterfüllung“ und „Aktiver Tätigkeitsbereich Absenkvorgang und Hinterfüllung“ unterschieden. Der „aktive Tätigkeitsbereich“ wandert dabei innerhalb des größeren „Arbeitsbereichs“.

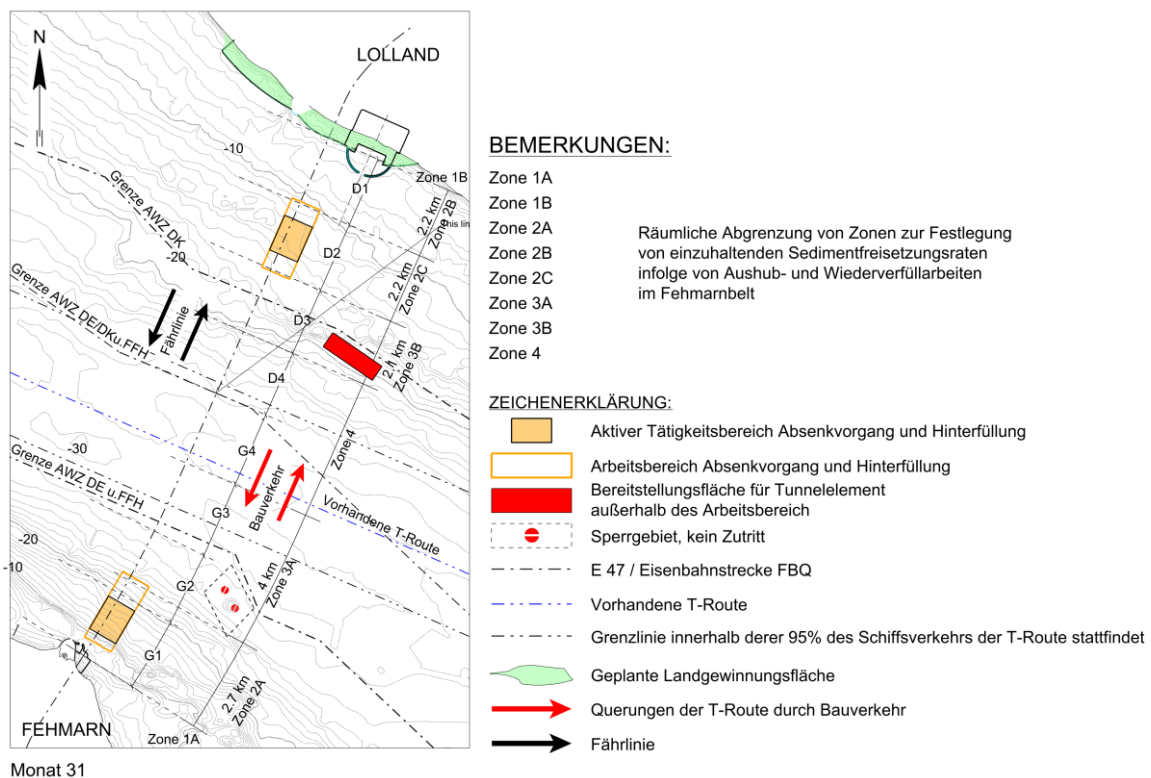


Abbildung 3 Auszug aus Anl. 27.2 Bl. 4 der ursprünglichen Planfeststellungsunterlagen

Die im Schallschutzkonzept in Anl. 22.5 Anhang 2 genannte (und im Beschluss in der Nebenbestimmung 2.2.4 Nr.14 referenzierte) Größe von 1.100 m bezieht sich somit auf die Nord-Süd-Ausdehnung des Bereiches, in dem die konkreten, Unterwasserschall emittierenden Bautätigkeiten während der Absenkphase stattfinden. Dieser wandernde Bereich liegt innerhalb eines größeren Bereiches von 2.315 m, bei dem es sich um den für die restliche Schifffahrt gesperrten Bereich handelt.

Sprachliche Differenzierung zwischen nautischem Sperrbereich und umweltfachlichem Arbeitsbereich

Die bereits in der Planfeststellung enthaltene Differenzierung zwischen den beiden unterschiedlichen Bereichsarten wurde mit dem Planänderungsbeschluss vom 20.08.2021 betreffend die Optimierung der Offshore-Sperrbereiche sprachlich präzisiert und weiter erläutert. Die dort getroffene funktionale Unterscheidung zwischen:

- der nautischen Funktion des *Sperrbereichs*, welcher die für die restliche Schifffahrt gesperrte Wasserfläche definiert, sowie
- der umweltfachlichen Funktion des *Arbeitsbereichs*, welcher für die Modellierung der Ausbreitung des Unterwasserschalls zugrunde gelegt wurde und innerhalb dessen sich das Baugerät für die jeweiligen Offshore-Bauarbeiten aufhalten darf,

hat weiterhin Bestand.

2.2. Erweiterung der nominalen Arbeitsbereiche von 1.100 m auf 2.315 m

Gegenstand des vorliegenden Planänderungsantrags ist die Erweiterung der nominalen (d.h. außerhalb des 95-%-Bereichs der T-Route sowie außerhalb der AWZ und des FFH-Gebiets „Fehmarnbelt“ befindlichen) Arbeitsbereiche für die Absenkarbeiten von 1.100 m auf 2.315 m. Die zulässige Größe eines minimalen (d.h. im FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ und im 95-%-Bereich der T-Route gelegenen) Arbeitsbereichs (648 m innerhalb eines Sperrbereichs von 1.100 m) bleibt unverändert. Damit würden die nominalen Arbeits- und Sperrbereichsgrößen für die Absenkarbeiten übereinstimmen. Zudem würden die Arbeitsbereichsabmessungen für den Absenkvorgang an diejenigen angeglichen, die bereits für die Aushubarbeiten gelten. Die Begründung hierfür lautet wie folgt:

Ursprung der nominalen Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m für die Absenkarbeiten in der Modellierung zum Schallschutzkonzept

Um den baubedingten Unterwasserschall zu modellieren und eine begründete Aussage hinsichtlich der prognostizierten Auswirkungen auf marine Säugetiere und Fische zu treffen, wurden in der Modellierung zum Schallschutzkonzept bauleistungsbezogene Annahmen hinsichtlich der Ausführung der Offshore-Bauarbeiten getroffen. Für die hier gegenständlichen Absenkarbeiten wurden fünf Aktivitäten definiert: 1. Reinigung des Tunnelgrabens, 2. Kiesbetteinstellung, 3. Absenkvorgang, 4. Grabenverfüllung und 5. Steinschüttung für die Schutzschicht (vgl. Anl. 22.5, Anh. 2, Kap. 1.2.1, S. 11). Dabei finden die unterschiedlichen Aktivitäten in zwei Arbeitsbereichen parallel zueinander statt, „jedoch immer nur in einem Bereich zeitgleich“ (ebd.). Dies bedeutet, dass beispielsweise keine Tunnelelemente gleichzeitig in beiden Arbeitsbereichen abgesenkt werden können. Jedoch kann beispielsweise innerhalb eines Arbeitsbereichs gleichzeitig ein Element abgesenkt und auf bereits zuvor abgesenkten Elementen die Schutzschicht aufgetragen werden, während im anderen Arbeitsbereich die Kiesbettaufbringung erfolgt. Diese parallele Ausführung unterschiedlicher Aktivitäten ist eine Kernannahme für die Bauleistung des Vorhabens und wird auch in Anl. 27, Kap. 3.1.5.7, S. 43 f. beschrieben.

Dabei war die Annahme, dass sich die Absenkarbeiten inkl. Vor- und Nachbereitung außerhalb der T-Route/des FFH-Gebiets in der Regel auf einen Abschnitt von fünf Tunnelelementen erstrecken würden. Bei einer Länge von ca. 220 m pro Element ergibt sich demzufolge ein nominaler Arbeitsbereich von insgesamt 1.100 m Länge, in dem gleichzeitig mehrere unterschiedliche Arbeitsschritte stattfinden können. Zum Zwecke einer baublaufnahen Modellierung des Unterwasserschalls in der Absenkphase wurden daher im Schallschutzkonzept 1.100 m lange nominale Arbeitsbereiche mit einem flächendeckenden Schallpegel angenommen. Die letztlich festgeschriebene nominale Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m für die Absenkarbeiten geht somit auf eine zum damaligen Planungszeitpunkt plausible bauleistungsbezogene Größenannahme zurück, die in der Modellierung zum Schallschutzkonzept fixiert worden ist, die jedoch in der Bauleistung (Anl. 27) selbst nicht beziffert wird. In diesem Zusammenhang ist auch der Hinweis im Erläuterungsbericht (Anl. 1) zu verstehen, wonach „die konkreten Bauabläufe in diesem Planungsstadium noch nicht

feststehen und die in der Anlage 27 „Baulogistik“ aufgeführten Bauabläufe mit den dazugehörigen Arbeitsbereichen und Mindestabständen lediglich als indikativ zu betrachten sind“ (Anl. 1, Kap. 7.4.3, S. 222).

Aufgrund des erforderlichen Platzes bezog sich die vorgesehene Ausführung mehrerer Arbeitsschritte in der Planfeststellung auf die größeren, nominalen Arbeitsbereiche. Für die minimalen Arbeitsbereiche stand bereits damals fest, dass ihre geringere Größe nur wenig Spielraum für die Ausführung mehrerer Arbeitsschritte gleichzeitig zulässt, was in der Planung entsprechend berücksichtigt wurde. Hieran hat sich auch zum Zeitpunkt des vorliegenden Planänderungsantrags nichts geändert. Daher ist eine Ausweitung der minimalen Arbeitsbereiche auch nicht Gegenstand der vorliegenden Planänderung.

Ausführungsplanung des Bauunternehmers für die Absenkarbeiten

Die Ausführungsplanung des für die Absenkarbeiten zuständigen Baukonsortiums FLC zeigt eine weitestgehende Übereinstimmung mit den baulogistischen Annahmen aus der Planfeststellung. Dies betrifft sowohl die grundsätzliche Aufteilung der oben angeführten Aktivitäten als auch ihre geplante parallele Ausführung in beiden Arbeitsbereichen.

Im Gegensatz zur Planfeststellung enthalten die nun vorliegenden Ausführungspläne jedoch überdies beispielhafte Anordnungen des eingesetzten Arbeitsgeräts innerhalb der nominalen Arbeitsbereiche. Diese sind im Anhang 4 zu diesem Erläuterungsbericht sowie in den nachfolgenden Abbildungen enthalten und zeigen anhand beispielhafter Arbeitsabläufe, dass die erforderliche nominale Arbeitsbereichsgröße (außerhalb des FFH-Gebiets) über 1.100 m hinaus geht, was in der Folge näher erläutert wird.

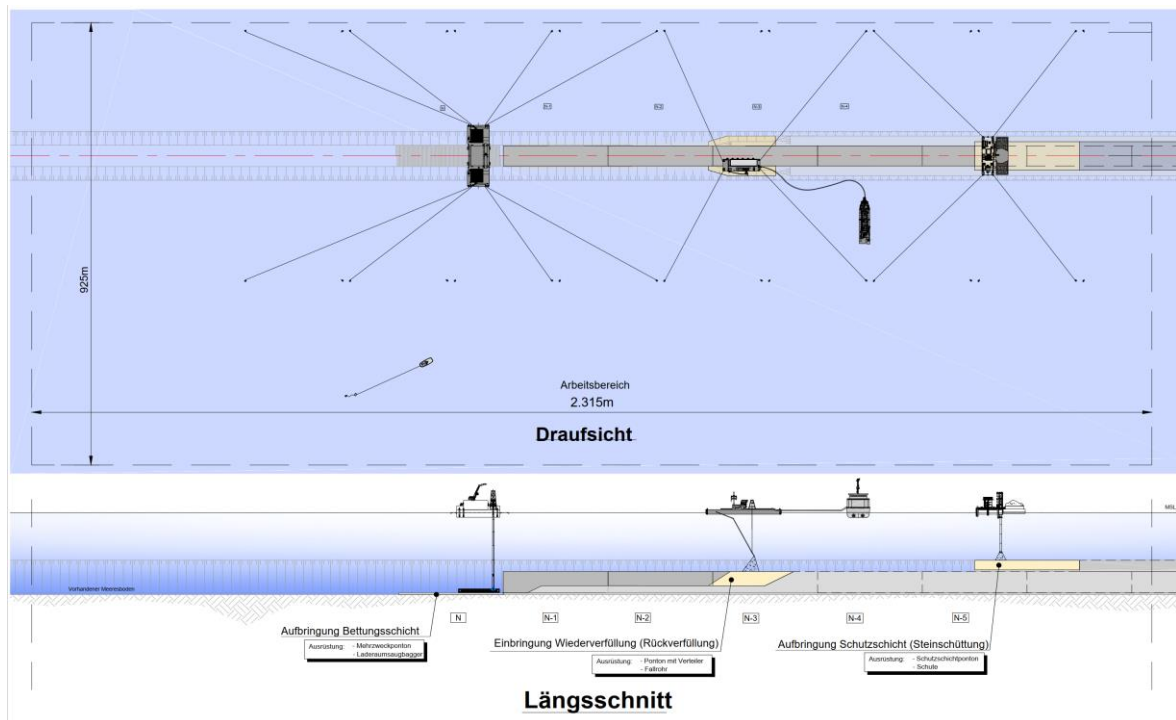


Abbildung 4 Beispielsequenz 1/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Kiesbettaufbringung, Wiederverfüllung (Rückverfüllung) und Schutzschichtaufbringung (Steinschüttung))

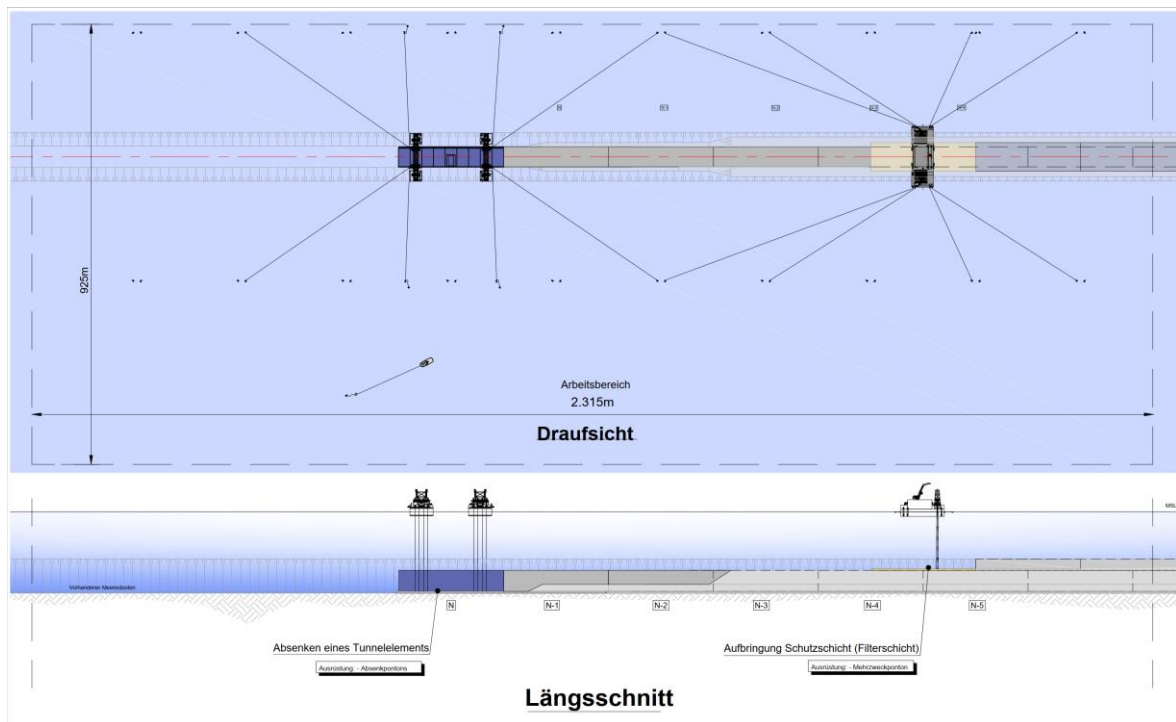


Abbildung 5 Beispielsequenz 2/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Absenkvorgang und Schutzschichtaufbringung (Filterschichtaufbringung))

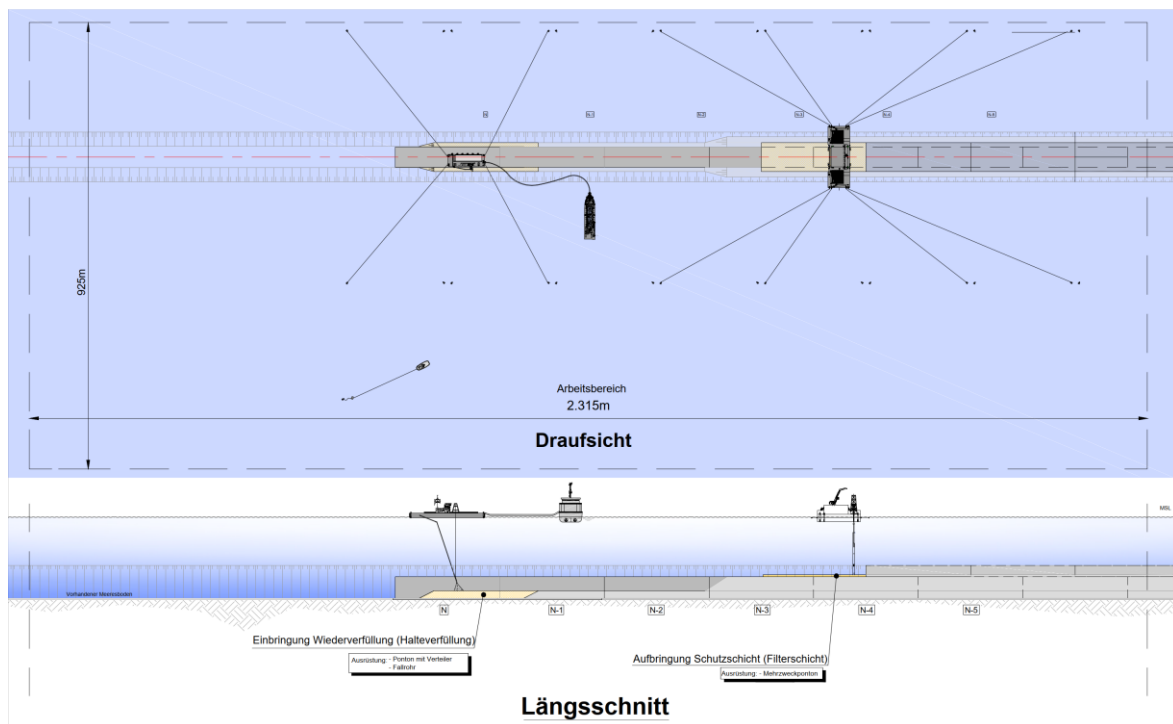


Abbildung 6 Beispielsequenz 3/3 der Absenkarbeiten innerhalb eines nominalen Arbeitsbereichs von 2.315 m. (Enthaltene Arbeitsschritte: Wiederverfüllung (Halteverfüllung) und Schutzschichtaufbringung (Filterschichtaufbringung))

Bedeutung einer nominalen Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m aus baulegistischer Sicht

Aus den Darstellungen (vgl. auch Anlage 1, Anhang 4, Blatt 1 dieser Planänderung) wird ersichtlich, dass insbesondere für die Ankervorrichtungen der eingesetzten Arbeitsgeräte (Pontons für Absenkvorgang, Kiesbett- und Schutzschichtaufbringung) ein erhöhter Platzbedarf von bis zu vier Tunnелеlementlängen (880 m) besteht, wozu die ursprüngliche Baulegistik keine Annahmen getroffen hatte. Zwar stellen die Ankervorrichtungen selbst keine Schallquelle dar. Allerdings bedeutet der ankerbedingt erhöhte Abstand zwischen zwei Baugeräten, die sich (bis auf die Absenkpontons) während ihres jeweiligen Arbeitsvorgangs kontinuierlich entlang des Tunnelgrabens bewegen, dass ihr relativer Abstand zueinander nicht durchgängig auf eine maximale Länge von fünf Tunnелеlementen beschränkt sein wird.

Wie oben beschrieben war die „wandernde“ Natur der Arbeitsbereiche innerhalb der Sperrbereiche bereits Kernbestandteil der ursprünglichen Baulegistik in der Planfeststellung. Allerdings wurde im Zuge der Ausführungsplanung die Verankerung der Pontons im Vergleich zum Planungsstadium der Planfeststellung überarbeitet. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die Absenkpontons eigens für den Bau der FBQ angefertigt werden und zum Zeitpunkt der Planfeststellung noch keine verfestigten Informationen hierzu vorlagen. Mit der nun vorliegenden Detailplanung wird deutlich, dass die zuvor getroffene Annahme eines maximalen Abstands von 1.100 m für sämtliche Absenkaktivitäten innerhalb eines Sperrbereichs nicht durchgängig gewährleistet werden kann. Vielmehr wird es – aufgrund der

Tatsache, dass die Arbeitsgeräte unabhängig voneinander „wandern“ – je nach Arbeitsfortschritt auch zu Situationen kommen, wo der Arbeitsbereich (bzw. der Abstand der eingesetzten Arbeitsgeräte zueinander) größer als 1.100 m (jedoch niemals größer als 2.315 m) ist. Dies erfordert eine Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche, welche nunmehr an die Größe der Sperrbereiche angeglichen und ebenfalls 2.315 m betragen sollen. Eine solche Anpassung an die Sperrbereichsgröße ermöglicht dem Bauunternehmer und den eingesetzten Arbeitsgeräten die größtmögliche Flexibilität innerhalb der nominalen Sperrbereichsgrenzen. Dabei wird sich der Arbeitsbereich zu jedem Zeitpunkt innerhalb dieser Grenzen bewegen, da diese nicht nur Bauschiffe und Pontons sondern auch die Ankervorrichtungen letzterer beinhalten.

Ein Festhalten an der statischen Beschränkung von fünf Tunnelelementlängen (1.100 m) für einen Arbeitsbereich würde bedeuten, dass der Bauunternehmer wahlweise die Länge der Ankervorrichtungen entsprechend reduzieren oder auf die parallele Ausführung von Arbeitsschritten innerhalb eines Arbeitsbereichs verzichten müsste. Ersteres stellt jedoch praktisch keine Option dar, da dies mit signifikanten und unerwünschten Auswirkungen auf die Sicherheit und Stabilität des eingesetzten Baugeräts einhergehen würde. Ein Verzicht auf die parallele Ausführung von Arbeitsschritten in einem Arbeitsbereich würde sich hingegen negativ auf die gesamte Dauer der Absenkarbeiten auswirken. Auch würde dem Bauunternehmer die Möglichkeit genommen, flexibel auf Wind- und Wetterbedingungen zu reagieren und z.B. Arbeitsschritte wie die Rückverfüllung oder die Schutzschichtaufbringung, die nicht ausschlaggebend für den Gesamtfortschritt der Absenkarbeiten sind, zu einem günstigen Zeitpunkt für mehrere Elemente „en bloc“ auszuführen. Beide Alternativen wären zudem mit gravierenden zusätzlichen finanziellen Kosten verbunden. Daher ist nachfolgend eine Betrachtung der nautischen und umweltfachlichen Relevanz der Arbeitsbereichsgröße angezeigt, um die beantragte Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche auf 2.315 m zu bewerten.

Nautische Bewertung der vergrößerten nominalen Arbeitsbereiche

Die Planänderung hat keine Auswirkungen auf die Sicherheit des Schiffsverkehrs im Fehmarnbelt. Die ursprüngliche Bewertung der Navigationssicherheit (vgl. Anlage 28 der Planfeststellungsunterlagen) basierte bereits auf der Annahme, dass der gesamte Sperrbereich auch als Arbeitsbereich genutzt wird. So heißt es in Anlage 28.1, Kap. 11.2: „Die Absenkarbeiten werden in den Arbeitsbereichen durchgeführt. In den meisten Fällen werden die Arbeitsbereiche in einer nominalen Größe von 1,25 nm ausgeführt, die den Fehmarnbelt sperren. [...]“ Dabei entsprechen 1,25 nm einer Größe von 2.315 m. Zudem besteht die größentechnische Deckungsgleichheit von nominalen Arbeits- und Sperrbereichen bereits bei den laufenden Aushubarbeiten. Lediglich im Bereich der T-Route ist der minimale Arbeitsbereich von 648 m kleiner als der Sperrbereich von 1.100 m. Dieser in diesem Fall erhöhte Abstand zwischen eingesetztem Arbeitsgerät und restlichem Schiffsverkehr wurde im Planänderungsbericht vom 20.08.2021 (S. 5) positiv bewertet, stellt als solches jedoch keine erforderliche Bedingung zur Gewährleistung sicherer Navigationsbedingungen im Fehmarnbelt dar. Schließlich geht bereits aus der Planfeststellung – unter Annahme einer Deckungsgleichheit von Arbeits- und Sperrbereich (vgl. Anl. 28). d.h. bei Nichtvorhandensein eines erhöhten Abstandes – hervor, dass die „Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs

im gesamten Fehmarnbelt [...] auch während der mehrjährigen Dauer der Baumaßnahmen gewährleistet [ist]" (vgl. PFB, Teil B III, Kap. 16). Diese Bewertung hat auch weiterhin vollumfänglich Bestand. Im Übrigen kommt ein solcher Sicherheitsabstand am stärksten dort zum Tragen, wo ein erhöhtes Verkehrsaufkommen vorherrscht. Dies betrifft gerade den Bereich der T-Route, in dem die Differenz zwischen kleinerem Arbeitsbereich und größerem Sperrbereich bestehen bleibt. Die Angleichung zwischen Arbeits- und Sperrbereich erfolgt ausschließlich außerhalb des Bereichs der T-Route (d.h. außerhalb des 95. Perzentil-Bereich), wo das den Fehmarnbelt kreuzende Verkehrsaufkommen deutlich geringer ist.

Bedeutung der nominalen Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m aus umweltfachlicher Sicht

Die Aufgabenstellung des planfestgestellten Schallschutzkonzepts (Anl. 22.5) besteht in der Darstellung geeigneter Maßnahmen, um Beeinträchtigungen von marinen Säugetieren und Fischen durch Unterwasserschall zu vermeiden oder zu vermindern (vgl. Anl. 22.5, Kap. 1, S. 5). Für den Bau des Tunnels besteht der Maßstab in der der UVS, der FFH-VP und dem Artenschutzbeitrag zugrundeliegenden Annahme, „dass ein Schallpegel [Dauerschall] von 144 dB die Schwelle bezeichnet, ab der eine relevante Störung bei Schweinswalen eintritt“ (ebd.). (Aus Gründen der Vorsorge berücksichtigt der Planfeststellungsbeschluss darüber hinaus auch einen Störungswert von 140 dB (vgl. PFB, Teil B III, Kap. 2.6.1.3 Kap. 2.6.2.4 sowie Kap. 4.3.1).) Zur Vermeidung ebensolcher Beeinträchtigungen wurde im Planfeststellungsverfahren festgelegt, dass „während der gesamten marinen Bauphase nur 20 % des Fehmarnbelts durch Baulärm > 144 dB beeinträchtigt werden [dürfen]" (Anl. 12, Anhang 1, MB 8.4 M/V_{Ar}). Darüber hinaus wurde für das FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ eine zusätzliche Beschränkung aufgenommen, wonach „im Zeitraum 01. Juni bis 30. September eines jeden Jahres [...] Breitbandschallpegel > 140 dB re 1 µPa in nicht mehr als 1 % der Schutzgebietsfläche [...] hervorgerufen werden [dürfen]" (PFB, Teil A, Ziff. 2.2.4 Nr. 19).

Entscheidend ist, dass die Einhaltung dieser beiden Indikatoren zusammen mit der Beschränkung auf maximal zwei Arbeitsbereiche die Voraussetzung für die (mit Bezug auf Unterwasserschall durch Bagger, Pontons und Arbeitsschiffe) umweltverträgliche Umsetzung des Projekts darstellt. Das Schallschutzkonzept wiederum schreibt vor, dass der tatsächliche Unterwasserschall während der Bauarbeiten zu überwachen ist (vgl. Anl. 22.5, Kap. 5, S. 12), wodurch die Einhaltung der genannten Indikatoren zum Zeitpunkt der Bauausführung sichergestellt wird. Die Funktion des Anhangs 2 des planfestgestellten Schallschutzkonzepts (Anl. 22.5 der Planfeststellungsunterlagen) wiederum, in dem der erwartete, projektbedingte Unterwasserschall modelliert wird, bestand in der Erbringung des Nachweises bereits vor der Bauausführung, dass die Bauarbeiten auch tatsächlich planfeststellungskonform, d.h. unter Einhaltung des 20 %-Grenzwertes ausgeführt werden können. So heißt es im Verzeichnis der Schutz- und Überwachungskonzepte (Konzeptblätter) mit Bezug auf das Schallschutzkonzept zum Unterwasserlärm: „Im Anhang 2 [zum Schallschutzkonzept] wird nachgewiesen, dass nur 20 % des Fehmarnbelts während der Bauphase durch Baulärm gestört werden“ (Anhang IB zum LBP, Anl. 12 der Planfeststellungsunterlagen, Konzeptblatt 22.5, S. 36).

Zum Zeitpunkt der Erstellung der Unterwasserschallmodellierung gab es jedoch weder die Möglichkeit, die tatsächlich zum Einsatz kommenden Schallquellen (d.h. die Bauschiffe) mit ihrem reellen Schallpegel zu modellieren, noch ihre jeweiligen Positionsveränderungen – und die damit einhergehenden Veränderungen in der Schallausbreitung – in Echtzeit zu berücksichtigen. Dies hat sich mittlerweile geändert; in Anlage 6 dieser Planänderung („Anhang 3 zum Schallschutzkonzept Unterwasserschall“) wird das nun zur Anwendung kommende, dynamische Überwachungsmodell beschrieben. Die Einhaltung des Maßnahmenblattes MB 8.4 M/V_{Ar} basierend auf realistischen Bauablaufszszenarien wird im Anhang 2 zu diesem Erläuterungsbericht nachgewiesen und zeigt, dass es zu keinen negativen Veränderungen in Bezug auf die Einhaltung der Grenzwerte (s.o.) kommt. (Auf den 1 %-Grenzwert für das FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ hat die Planänderung keine Auswirkung, da der Arbeitsbereich (bezüglich Größe und Anzahl) in diesem Gebiet unverändert bleibt und auch von außerhalb keine zusätzlichen Schallimmissionen auf das Gebiet wirken. Daher wird dieser Grenzwert nicht detaillierter in dieser Planänderung betrachtet.)

Zuvor musste auf ein statisches Modell zur Unterwasserschallausbreitung zurückgegriffen werden, welches einheitliche, flächendeckende Schallpegel für die jeweiligen Arbeitsbereiche annahm. Basierend auf den damals angenommenen Bauablaufplänen in Anlage 27 wurden die Arbeitsbereiche (und die berücksichtigten Flächenschallpegel) in Halbmonatsschritten versetzt, um die theoretische Schallausbreitung über den gesamten Bauzeitraum zu modellieren. Im Ergebnis – und basierend auf der Annahme von 1.100 m langen Absenk-Arbeitsbereichen – konnte so nachgewiesen werden, dass keine Überschreitung des o.g. 20 %-Kriteriums zu erwarten ist. Dabei stellt die Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m zwar einen damals angenommenen Eingangsparameter für das Modell dar, sie ist jedoch keine zwingende Voraussetzung, um die Einhaltung des 20 %-Kriteriums zu ermöglichen. Mit der Planänderung kann es zwar lokal zu Veränderungen in der räumlichen Verteilung der Schallquellen bzw. Schallausbreitung kommen, dies führt aber nicht zu einer Änderung des Gesamtumfanges bzw. zu einer Überschreitung der Indikatoren (s.a. Anhang 2 zu diesem Erläuterungsbericht).

Aus umweltfachlicher Sicht kommt es somit nicht auf eine *per se* fest definierte Arbeitsbereichsgröße an, als vielmehr auf die Tatsache, dass die – hier in Anl. 12, Anhang 1, MB 8.4 M/V_{Ar} (20 %-Kriterium) sowie im PFB, Teil A, Ziff. 2.2.4 Nr. 19 (1 %-Kriterium) festgelegten – Anforderungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen durch baubedingten Unterwasserschall erfüllt werden. Diese Anforderungen haben auch nach der beantragten Planänderung weiterhin Bestand und werden, wie in Anhang 2 zu diesem Erläuterungsbericht dargelegt, vollumfänglich eingehalten. Die Kontrolle der Einhaltung wiederum erfolgt – wie in der Planfeststellung festgelegt (vgl. PFB, Teil A, Ziff. 2.2.4 Nr. 21 sowie Anl. 22.5, Kap. 1, S. 5) – durch die in einem eigenen Detailkonzept zum Unterwasserschall beschriebene baubegleitende Überwachung der Unterwasserschallimmissionen. Das Detailkonzept muss vor Beginn der Absenkarbeiten mit den zuständigen Fachbehörden sowie der Planfeststellungsbehörde abgestimmt und genehmigt werden. In diesem Detailkonzept wird u.a. beschrieben wie in der marinen Umweltbaubegleitung der Unterwasserschall modelliert wird (s.a. Anlage 6 dieser Planänderung) und die damit verbundenen Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses überwacht werden. Zudem werden die baubegleitenden

Unterwasserschallmessungen und die Verwendung dieser Daten in der Umweltbaubegleitung erläutert.

Die umweltfachliche Bewertung selbst ist in den Anlagen 2 - 5 dieser Planänderung enthalten und im Fazit in Kap. 2.5 zusammengefasst.

2.3. Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung

Nachfolgend werden die baubedingten potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen durch eine Erweiterung der nominalen Offshore-Arbeitsbereiche in Nord-Süd Ausdehnung innerhalb der nautischen Sperrbereiche aufgeführt (s. Tabelle 2-1). In Bezug auf die Darstellung der baubedingten Wirkfaktoren/Wirkungen wird auf die Tabelle 1-3 der UVS zurückgegriffen (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band I, Kap. 1.4.1, S. 50) und diese für die konkrete Planänderung der Arbeitsbereiche für die planfestgestellte Variante Absenktunnel modifiziert. Die potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen werden dann in Kapitel 2.4 in Bezug auf ihre Umweltauswirkungen näher betrachtet und in den Umweltunterlagen entsprechend bewertet (Anlage 2 bis 5 dieser Planänderung).

Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren/Wirkungen werden durch eine Erweiterung der nominalen Offshore-Arbeitsbereiche nicht berührt, da es sich um eine baubedingte Planänderung handelt. Anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren, die in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) und im LBP (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen) behandelt wurden, sind deshalb nicht weiter zu betrachten.

Im Folgenden werden also nur die baubedingten Wirkfaktoren/Wirkungen weiter betrachtet. Einzelne der baubedingten Wirkfaktoren, die in der UVS in Tabelle 1-3 der UVS aufgelistet sind, können für die Erweiterung der Arbeitsbereiche aber von vorneherein ausgeschlossen werden:

- Die Bauaktivitäten wie die Herstellung von Arbeitshäfen, die Ausbaggerung und Säuberung des Tunnelgrabens, die Herstellung der Fundamente und das Absenken der Tunnelelemente, die Aufbringung der Tunnelschutzschicht etc. in ihrem Gesamtumfang bleiben vollständig unverändert. Dadurch können sich auch die durch Bauarbeiten im Gewässer ausgelösten Wirkfaktoren „Sedimentation“ und „Trübung“ mit darin gelösten „Nährstoffen“ und „Schadstoffen“ und der Wirkfaktor „Eingeführte Baustoffe und -transport“ nicht gegenüber den bisherigen Prognosen der Umweltunterlagen verändern und sind insofern nicht weiter zu betrachten.
- Gleiches gilt in Bezug auf eine „Barrierewirkung“, sofern es sich auf das Schutzgut Wasser und Veränderungen der Hydrografie bezieht; die Arbeitsbereiche an sich stellen dafür keine Barriere dar.
- Weiterhin werden die baubedingten Projektwirkungen aus Tabelle 1-3 der UVS „Elektromagnetische Felder“ und „Veränderte Abwassereinleitung“ sowie „Entwässerung“ in der folgenden Tabelle nicht betrachtet, da sie offensichtlich mit dem baubedingten Schiffsverkehr in den Arbeitsbereichen und der Planänderung der größeren Arbeitsbereiche nicht in Zusammenhang stehen.

- Die Betroffenheit der (Teil-)Schutzgüter Landschaft, Vogelzug und des Fledermauszugs durch zusätzliche Auswirkungen der Planänderung der Vergrößerung der Arbeitsbereiche lassen sich ebenfalls von vorneherein offensichtlich ausschließen:
 - Visuelle baubedingte Auswirkungen in Bezug auf die Landschaft der Meeresfläche des Fehmarnbelt wurden für den Absenktunnel nur für die Umgebung der Arbeitshäfen im küstennahen Landschaftsraum der Ostsee vor Fehmarn/Lolland prognostiziert. Arbeitsbereiche mit baubedingten Schiffsverkehr haben keine Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft und wurden begründet nicht in die Bewertung mit eingestellt (UVS, Anlage 15 der Planfeststellung, Band IVb, Kap. 8.3.13.1., S. 3300 ff.). Insofern ergeben sich hier auch keine zusätzlichen Auswirkungen durch eine Vergrößerung der Arbeitsbereiche. Baubedingte visuelle und sensorische Auswirkungen führen ebenfalls nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 8.9.2, S. 794).
 - Der Vogelzug wurde in der UVS als gering empfindlich gegenüber der Barrierewirkung durch Bauschiffe bzw. gegenüber baubedingten Kollisionen eingestuft (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.3.22.2, Tabelle 5-209; Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV C, Kap. 8.3.22.1.2). Da sich der Schiffsverkehr aufgrund der Planänderung insgesamt nicht verändert und auch eine andere Verteilung der Schiffe im Arbeitsbereich keine relevanten Änderungen bewirkt, ist auch von keiner Änderungen der in Planfeststellung in der UVS beschriebenen Auswirkungen auf den Vogelzug auszugehen. Zudem sind die planfestgestellten Maßnahmen zur Vermeidung einer erheblichen Barrierewirkungen durch Bauschiffe weiterhin einzuhalten (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA zum LBP, Maßnahmenblatt 8.4 M/V_{Ar} und 8.5 M/V_{Ar}).
 - Der Fledermauszug über den Fehmarnbelt wird durch die Planänderung insgesamt nicht betroffen und für den marinen Bereich wurden in den Planfeststellungsunterlagen Konflikte und wesentliche Auswirkungen hinreichend ausgeschlossen (Anlage 21 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 4.2.2.1.1, S. 86 ff.; Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 6.4.1, S. 608 ff.), da sich mögliche Auswirkungen auf die Tunnelportale und -rampen beschränken. Durch die Planänderung ändert sich der Gesamtumfang der Arbeiten nicht und es ergeben sich auch keine anderen erkennbaren Veränderungen, so dass zusätzliche Beeinträchtigungen für den Fledermauszug im marinen Bereich ausgeschlossen werden können. Daher wird der Fledermauszug im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Die in der nachfolgenden Tabelle 2-1 aufgelisteten potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung, die mit der Erweiterung der nominalen Arbeitsbereiche in Verbindung gebracht werden können, werden in Kapitel 2.4 in Bezug auf deren Umweltauswirkungen beschrieben.

Tabelle 2-1: Potenzielle baubedingte Wirkfaktoren durch eine Erweiterung der nominalen Offshore-Arbeitsbereiche in Nord-Süd Ausdehnung

Potenzielle baubedingte (temporäre) Wirkfaktoren/Wirkungen durch die Planänderung	Allgemeine Beschreibung des Wirkfaktors/der Wirkung gemäß Planfeststellung	Potenziell betroffene (Teil-)Schutzgüter in der Planänderung	Wesentliche Beschreibung der Umweltauswirkungen der Planänderung siehe Kapitel
Baubedingte Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens („Ankerzone“)	Es werden bei Bagger- und Absenkarbeiten Geräte versetzt, die Anker eingeholt und an einer neuen Position wieder eingesetzt. Der Meeresboden mit benthischer Fauna und Flora wird bei Ankervorgängen punktuell zerstört bzw. beeinträchtigt.	Fläche Meeresboden Benthische Flora Benthische Fauna Fische Meeressäuger Rastvögel Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	2.4.1
Barrierewirkung	Schiffsverkehr bzw. Bautätigkeiten im Trassenbereich haben baubedingt eine Barrierewirkung. Bei mobilen, biologischen (Teil-)Schutzgütern der Tiere kann dies Verhaltensänderungen bedingen (z.B. Ausweichreaktionen, die einen erhöhten Energiebedarf nach sich ziehen können).	Meeressäuger Rastvögel	2.4.7 2.4.6
Visuelle Störungen	Baubedingt kommt es zu visuellen Störungen durch den Schiffsverkehr bzw. die Bautätigkeit. Diese visuellen Störungen können sich auf die (Teil-)Schutzgüter der Tiere auswirken, die über eine visuelle Wahrnehmung verfügen.	Rastvögel	2.4.6
Kollision (z.B. Vögel)	Kollision von mobilen (Teil-)Schutzgütern der Tiere, die sich überwiegend visuell orientieren, können baubedingt mit Baufahrzeugen vorkommen.	Rastvögel	2.4.6
Lärm (inkl. Erschütterungen)	Baubedingt kommt es zu Lärmemissionen bzw. Erschütterungen, die sich bei den (Teil-)Schutzgütern der Tiere	Fische Meeressäuger Rastvögel	2.4.5 2.4.7 2.4.6

Potenzielle baubedingte (temporäre) Wirkfaktoren/Wirkungen durch die Planänderung	Allgemeine Beschreibung des Wirkfaktors/der Wirkung gemäß Planfeststellung	Potenziell betroffene (Teil-)Schutzgüter in der Planänderung	Wesentliche Beschreibung der Umweltauswirkungen der Planänderung siehe Kapitel
	auswirken können, die über eine auditive Wahrnehmung (Gehörsinn) verfügen oder aber empfindlich auf Schallwellen bzw. Erschütterungen reagieren.		
Licht	Baubedingt kommt es zu Lichtemissionen, die sich bei den (Teil-)Schutzgütern auswirken können, die über eine visuelle Wahrnehmung (optischer Sinn) verfügen und diesen zur Orientierung nutzen.	Fische Rastvögel	2.4.5 2.4.6

2.4. Beschreibung der Umweltauswirkungen

Im Folgenden werden die Auswirkungen der Planänderung zur Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche für die Absenkarbeiten auf die Umwelt anhand der (Teil-)Schutzgüter bzw. der Elemente des Naturhaushaltes beschrieben.

Eine Bewertung der Umweltauswirkungen erfolgt dann in den einzelnen umweltbezogenen Dokumenten der Planänderung, d.h.

- in Bezug auf potentiell zusätzliche erhebliche oder andere erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen nach § 9 UVPG in der Unterlage „Angaben zur UVP-Vorprüfung“,
- in Bezug auf die Eingriffsregelung in der Anlage 2 der Planänderung (Angaben zu Belangen des LBP),
- in Bezug auf die FFH-Verträglichkeit in der Anlage 3 der Planänderung (FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung für das GGB „Fehmarnbelt“),
- in Bezug auf die Verträglichkeit mit den Vorschriften zum Artenschutz in der Anlage 4 der Planänderung (Artenschutzrechtliche Betrachtung),
- in Bezug auf die Verträglichkeit mit der WRRL und MSRL in der Anlage 5 der Planänderung (Angaben zu wasserrechtlichen Belangen).

Durch die Planänderung erfolgt eine bauzeitliche Erweiterung der Arbeitsbereiche im Bereich außerhalb der T-Route/des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“. Hierdurch ändert sich der Gesamtumfang der marinen Bagger- und Absenkarbeiten des Vorhabens und auch die

baubedingte Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens nicht. Auch ergeben sich keine Änderungen der anlagebedingten Ausgestaltung des Vorhabens.

2.4.1. Flächeninanspruchnahme

Durch sich im erweiterten Arbeitsbereich ggf. parallel aufhaltende (Bagger-)Schiffe oder Pontons können baubedingt mehrere Ankervorgänge im Arbeitsbereich parallel erfolgen. Dabei handelt es sich jedoch um keine zusätzlichen Ankervorgänge gegenüber den in der Planfeststellung angenommenen, da die Anzahl der Ankervorgänge insgesamt gleich bleibt, allein der Zeitpunkt des Ankerns ändert sich. Zudem erfolgen die Ankervorgänge weiterhin immer nur innerhalb der „Ankerzone“. Die Ankervorgänge erfolgen bei der Ausführung der Absenkvorgänge der Tunnelelemente immer grundsätzlich innerhalb der definierten nautischen Sperrbereiche (s. Kap. 2.2). Die definierten Sperrbereiche liegen wiederum vollständig innerhalb der oben beschriebenen und im LBP festgelegten „Ankerzone“. Die Ankervorgänge sind im LBP (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 11.4.1.3 „Baubedingter temporärer Verlust“, S. 978 f.) bereits in flächenmäßig ausreichendem Umfang und in Bezug auf mögliche Auswirkungen betrachtet und bewertet worden. Konkret wurden Beeinträchtigungen (temporäre Verluste) auf einem vorsorglich angenommenen Anteil von 2,5 % in der im LBP definierten „Ankerzone“ eingestellt.

Insgesamt ändert sich durch die Vergrößerung der Arbeitsbereiche die Flächeninanspruchnahme weder in Bezug auf die planfestgestellte anlagebedingte Flächeninanspruchnahme der Tunnelelemente/des Tunnelgrabens noch bei der temporären Flächeninanspruchnahme durch Ankerwürfe in der Ankerzone.

2.4.2. Boden

Boden im marinen Bereich besteht aus zwei Teilschutzgütern: Morphologie und Sedimente des Meeresbodens sowie Küstenmorphologie.

Durch die Planänderung erfolgt eine bauzeitliche Erweiterung der Arbeitsbereiche im Bereich außerhalb der T-Route/des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“, dadurch ändert sich die anlagebedingte Ausgestaltung des Vorhabens aber nicht. Die Flächeninanspruchnahme durch Ankervorgänge ändert sich ebenfalls nicht (s. Kap. 2.4.1), insofern ergibt sich keine zusätzliche Betroffenheit des Schutzgutes Boden im marinen Bereich.

Durch die Planänderung erfolgen auch keine anderen Änderungen der Wirkfaktoren (s. Tabelle 2-1), die zu Änderungen der Umweltauswirkungen gegenüber der Planfeststellung in Bezug auf Boden im marinen Bereich führen könnten.

2.4.3. Wasser

Wasser im marinen Bereich besteht aus zwei Teilschutzgütern: Hydrografie und Wasserqualität.

Die Bestandserfassung und Auswirkungsprognose des Teilschutzgüter Hydrografie und Wasserqualität basiert auf dem Fehmarnbelt Modell (hydrodynamisches Modell). Die Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche ändert nichts an den Projektwirkungen, die

potenzielle Auswirkungen auf das Teilschutzgüter Hydrografie und Wasserqualität haben könnten (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS, Band III, Kap. 5.2.2, S. 1874 sowie Tabelle 2-1 dieses Erläuterungsberichts).

2.4.4. Benthische Fauna, benthische Flora und benthische Habitate

Die Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche hat zur Folge, dass die Ankervorgänge sich innerhalb der Ankerzone räumlich verlagern können. Sie erfolgen aber immer nur innerhalb der in der Planfeststellung definierten Ankerzone, die baubedingte Flächeninanspruchnahme ändert sich damit nicht. Auch die Zahl der Ankervorgänge wird nicht verändert, so dass die davon betroffene Fläche gleichgroß bleibt. Es entstehen dadurch keine zusätzlichen Auswirkungen auf andere Gemeinschaften der benthischen Flora und Fauna oder der benthischen Habitate als sie bereits in der Planfeststellung dargestellt sind (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.6, S. 2880 ff.; Kap. 8.3.7, S. 2917 ff.; Kap. 8.3.8, S. 2945 ff.).

2.4.5. Fische

Durch die Planänderung ändert sich der Gesamtumfang der marinen Bagger- und Absenkarbeiten des Vorhabens und auch die baubedingte Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens nicht.

Für das Teilschutzgut Fische wurden in der Planfeststellung die genutzten Arbeitsbereiche inklusive der Ankerzonen bereits als temporärer Flächenverlust bewertet (vgl. Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.2.9; 5.3.9 sowie Band IV B, Kap. 8.3.9). Ebenfalls bewertet wurden auch auf die Wirkungen Lärm und Licht.

Beide Faktoren können sich zwar durch parallel laufende Arbeitstätigkeiten innerhalb der vergrößerten Arbeitsbereiche erhöhen, wirken aber dennoch nicht über diese hinaus, da die Quellen beider Wirkungen den gleichen Ursprung ihrer Entstehung haben, der auch bereits innerhalb der UVS zugrunde gelegt wurde (mit steigendem Abstand zur Quelle verringert sich die Intensität der jeweiligen Wirkung). Eine Überlagerung der Wirkungen führt nicht zu einem höherem Wirkradius. Somit ergeben sich auch für Fische keine zusätzlichen Umweltauswirkungen als die bereits in der Planfeststellung prognostizierten (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.2.9; 5.3.9 sowie Band IV B, Kap. 8.3.9).

2.4.6. Brut- und Rastvögel

Die Abundanzen der Brut- und Rastvögel im Fehmarnbelt zeigen seit der UVS teilweise Veränderungen. In der Plausibilitätsprüfung im Rahmen der Planänderung wurden für acht Rastvogelarten (Seetaucher, Ohrentaucher, Trauerente, Samtente, Blässgans, Graugans, Mantelmöwe und Fluss- und Küstenseeschwalbe) nennenswerte Änderungen der Abundanz oder der Verteilung seit der Basisuntersuchungen in 2008-2010 festgestellt (s. Anlage 7 dieser Planänderung). Eine überschlägige Prüfung der Auswirkungsprognose für jede dieser Arten ergab jedoch keine Änderungen der in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) für diese Arten formulierten Schlussfolgerungen. Die Ergebnisse der Basisuntersuchung sind weiterhin als repräsentativ für den aktuellen Zustand der Brut- und Rastvögel anzusehen und die Änderungen gehen nicht über natürliche Schwankungen hinaus (s. Anlage 7 dieser

Planänderung). Auch die Plausibilitätsprüfung für die Brutvögel mit Verbindung zum marinen Bereich ergab keine wesentlichen Veränderungen (s. Anlage 7 dieser Planänderung) und die bisherigen Ergebnisse der UVS der Planfeststellung werden als plausibel angenommen.

In der UVS wurde vorsorglich ein Störbereich von 3 km beidseitig der Trasse mit einem Funktionsverlust (= Zone mit sehr hoher Wirkintensität) für Brut- und Rastvögel durch die baubedingten Störungen infolge des Bauschiffsverkehrs angenommen (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 6.4.3 und Kap. 8.7.2.3 und UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.2.11.6 und Band IV B, Kap. 8.3.11.1.6, S. 3198). Eine Änderung der Größe der Arbeitsbereiche wird insgesamt keine Veränderungen mit sich bringen, die über die vorsorgliche Annahme einer Totalvertreibung aus dem Trassenbereich hinausgeht. Da die Arbeitsbereiche innerhalb des insgesamt 6 km breiten Störbereichs liegen, führt die Vergrößerung der Offshore-Arbeitsbereiche zu keinen anderen als den bereits in der Planfeststellung (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen) dargestellten Beeinträchtigungen für Brut- und Rastvögel. Zudem ist die Auflage des Planfeststellungsbeschlusses zur Begrenzung der Anzahl der Arbeitsbereiche (Planfeststellungsbeschluss vom 31.01.2019, Ziff. 2.2.4 Nr. 14) von der Planänderung unberührt und ist weiter einzuhalten. Sämtliche Wirkfaktoren, die im folgenden dargestellt werden, fallen vollständig in diesen Störbereich.

Flächeninanspruchnahme

In der Planfeststellung (hier: UVS) wurde für fast alle Brut- und Rastvögel nur eine geringe Schwere der Auswirkung durch den Flächenverlust vorhergesagt (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.11.1.1.). Nur für die beiden Rastvögel Tafel- und Reiherente wurde der Flächenverlust mit einer hohen Schwere der Auswirkung eingestuft, da der Bereich der Flächeninanspruchnahme von hoher Bedeutung für sie ist. Die Plausibilitätsprüfung im Rahmen der Planänderung (s. Anlage 7 dieser Planänderung) ergibt keine Änderungen der in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) formulierten Schlussfolgerungen. Der Vergleich mit den Erfassungsflügen, die zwischen März 2018 und Februar 2019 durchgeführt wurden, und aktualisierten externen Datenquellen bestätigt grundsätzlich die im Rahmen der Basisuntersuchung für Rastvögel im Gebiet des Fehmarnbelts beschriebenen Abundanzen und Verbreitungsmuster. Alle festgestellten Unterschiede liegen innerhalb der normalen, zu erwartenden natürlichen Schwankungen in Vorkommen und Verbreitung der Arten. Die überschlägige Prüfung der Konsequenzen der aktuellen Schätzwerte und Verteilung auf die Planfeststellungsunterlagen ergab keine Änderungen der in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) formulierten Bewertungen. Die Ergebnisse der Basisuntersuchung sind weiterhin als repräsentativ für den aktuellen Zustand der Rastvögel im Fehmarnbelt anzusehen.

Der Bereich der Vergrößerung der Offshore-Arbeitsbereiche liegt vollständig in dem genannten Störbereich, die Projektwirkung der Störung überlagert die Flächeninanspruchnahme räumlich. Dies ändert sich auch mit der Planänderung nicht.

Barrierewirkung

Alle Rast- und Brutvögel, die im Fehmarnbelt vorkommen, wurden als gering empfindlich gegenüber der Barrierewirkung durch Bauschiffe eingestuft, da sie diese generell umfliegen können (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.3.11.7). Dementsprechend wurde die Schwere der Funktionsbeeinträchtigung durch baubedingte Barrierewirkungen als gering bewertet (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.11.1.7). Da sich der baubedingte Schiffsverkehr nicht durch die Planänderung erhöht, gibt es auch keine zusätzlichen Auswirkungen auf Brut- und Rastvögel durch mögliche Barrieren. Zudem sind die planfestgestellten Maßnahmen zur Vermeidung einer erheblichen Barrierewirkungen durch Bauschiffe weiterhin einzuhalten (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA zum LBP, Maßnahmenblatt 8.4 M/V_{Ar} und 8.5 M/V_{Ar}).

Visuelle Störungen, Lärm und Licht

Auch die Wirkfaktoren der visuellen Störung, Lärm und Licht gehen in den insgesamt 6 km breiten Störbereich um die Tunneltrasse ein. Für Brut- und Rastvögel ist dort durch die baubedingte Störung infolge des Bauschiffsverkehrs und der Bauarbeiten ein Funktionsverlust (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, 8.3.11.1.6, S. 3198 ff. und S. 3214 ff) prognostiziert. In der UVS ergab sich unter der Annahme, dass alle Vögel aus diesem Bereich vertrieben werden, für die meisten Arten, dass nur geringe Individuenzahlen von diesem Funktionsverlust betroffen sind und die Auswirkung nicht populationswirksam ist (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen Band IV B, Kap. 8.3.11.1.6, S. 3212 und S. 3215). Einige wenige Arten (Tafel-, Reiher- und Eiderenten) wurden zwar relativ zum Anteil an der biogeografischen Population in höhere Anzahlen vertrieben, dennoch blieben diese Anteile deutlich unter 1 % der biogeografischen Population, sodass auch hier nicht von populationswirksamen Beeinträchtigungen ausgegangen wurde (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.11.1.6, S. 3212). Die Plausibilitätsprüfung im Rahmen der Planänderung (Anlage 7 dieser Planänderung) ergibt keine Änderungen der in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) formulierten Bewertungen, Populationseffekte sind für alle Arten weiterhin auszuschließen.

Kollision

In der UVS wurden Brut- und Rastvögel als gering empfindlich gegenüber baubedingten Kollisionen eingestuft (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III, Kap. 5.3.11.8) und dementsprechend die Schwere der Funktionsbeeinträchtigung durch baubedingte Kollisionen als gering bewertet (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.11.1.8). Bei Tageslicht sind Kollisionen sehr unwahrscheinlich, da Vögel die Schiffe erkennen und umfliegen können. Nachts könnten Vögel bei bestimmten Wetterbedingungen von den Lichtern der Schiffe angezogen werden, allerdings ist die Wirkung der Bauschiffe im Fehmarnbelt immer auf einen kleinen Bereich begrenzt, und die Zahl der zu erwartenden Kollisionen wird als gering eingeschätzt. Der Einfluss dieses Wirkfaktors ändert sich mit der Planänderung nicht gegenüber den Annahmen und Aussagen, die in der UVS getroffen wurden. Die in der Planfeststellung festgelegten Minimierungsmaßnahmen bei der Be- und Ausleuchtung der Bauschiffe sind weiterhin einzuhalten, um Störwirkungen von Lichtemissionen bzw. das Risiko von Vogelkollisionen mit Bauschiffen zu minimieren (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA zum

LBP, Maßnahme 8.5 M/V_{Ar}). Zur Umsetzung dieser Maßnahme ist vor Beginn der Arbeiten ein Detailkonzept mit den Fachbehörden und der Planfeststellungsbehörde abzustimmen und durch diese zu genehmigen. In diesem Detailkonzept wird u.a. beschrieben, dass bestimmte Vorgänge während der Absenkphase nicht unterbrochen werden dürfen, da dies ein Risiko für den sicheren Transport und das sichere Absenken eines Tunnelelements darstellt. Daher kann die Arbeitsbeleuchtung auf bestimmten Schiffen auch in Risikosituationen für mögliche Vogelkollisionen nicht ausgeschaltet werden kann. Dazu gehören insbesondere der Transport des Absenkpontons mit Tunnelelement zum Absenkort, die Verankerung des Absenkpontons am Absenkort, das Absenken und endgültige Positionieren des Tunnelelements und die Einbringung der Haltefüllung. Die Maßnahmen zur Minimierung der Störwirkungen auf Rastplätze und Nahrungsgründe der Brut- und Rastvögel durch Reduzierung und Eingrenzung der gleichzeitig stattfindenden Arbeitsbereiche ist weiterhin einzuhalten, um allgemein Beeinträchtigungen durch Verlärmung, Barriere und Kollision zu minimieren (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA zum LBP, Maßnahme 8.4 M/V_{Ar}). Lediglich Transportschiffe, deren einzige Aufgabe darin besteht die Häfen zu beliefern und die ausdrücklich nicht im Offshore-Bereich arbeiten, sollen von der Berichtspflicht generell ausgenommen werden.

2.4.7. Meeressäuger

In der Planfeststellung (hier: UVS) wurde die Flächeninanspruchnahme des Tunnels während der Bauarbeiten als vollständiger Habitatverlust gewertet, der zur vollständigen Verdrängung der Meeressäuger führt, ohne dass populationswirksame Beeinträchtigungen auf Schweinswale und Robben zu erwarten sind (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.10.1.7). Durch die Planänderung ergeben sich keine Änderungen in der Flächeninanspruchnahme (vgl. Kap. 2.4.1), so dass auch der Bereich des Habitatverlustes in seiner Größe unverändert bleibt und sich dadurch keine weiteren Auswirkungen auf den Schweinwal ergeben.

Durch die Planänderung erfolgt eine Vergrößerung der Arbeitsbereiche im Bereich außerhalb der T-Route/des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“. Dadurch ändert sich jedoch nicht die Anzahl der Arbeitsschiffe bzw. die Arbeitsschritte/-methode während der Absenkphase. Die Planänderung führt daher zu keinen erheblichen zusätzlichen Unterwasserschallimmissionen mit Wirkung auf Meeressäuger (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.10.1.3). Zudem sind die Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses (Ziff. 2.2.4 Nr. 14 und Nr. 19) zur Begrenzung der Anzahl der Arbeitsbereiche und zur Minimierung des Unterwasserschalls im FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ nicht berührt und müssen weiterhin eingehalten werden. Es dürfen in der Bauphase nur maximal 20 % des Querschnitts zwischen Puttgarden und Rødbyhavn von einer Barrierewirkung beeinträchtigt sein, damit eine Passage für Meeressäuger möglich ist (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA zum LBP, Maßnahme 8.4 M/V_{Ar} und Anlage 2 dieser Planänderung). Derartige Barrierewirkungen können von der Anwesenheit und den Lärm der Bauschiffe ausgehen und in der UVS wurde davon ausgegangen, dass Meeressäuger Baubereiche meiden und um sie herum schwimmen müssen, um den Fehmarnbelt durchqueren zu können (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, 8.3.10.1.15). Auch mit der Planänderung werden die Baubereiche räumlich begrenzt sein und die Anzahl der Schiffe erhöht sich nicht. Da die

Maßnahme zur Reduzierung der Störwirkungen und Vermeidung einer Barrierewirkung für den Schweinswal durch Begrenzung des Lärms mit Schallpegeln > 144 dB und einem Anteil von 20 % weiterhin besteht (Anlage 2 dieser Planänderung) ist die Passage für Schweinswale weiterhin zu jeder Zeit möglich. Auch das 1 % Kriterium (Nebenbestimmung Ziff. 2.2.4 Nr. 19) wird von der Planänderung nicht berührt. Im Bereich des FFH-Gebiets „Fehmarnbelt“ werden durch diese Planänderung keine zusätzlichen Immissionen entstehen (d.h. innerhalb des FFH-Gebietes kommt es zu keinen anderen als den ursprünglich vorgesehenen Arbeiten) bzw. von außerhalb ankommen (d.h. dass sich der Gesamtumfang der ans FFH-Gebiet angrenzenden Arbeiten durch die Planänderung nicht ändert) und es dürfen auch weiterhin nicht mehr als 1 % der Gebietsfläche mit mehr als 140 dB durch das Vorhaben beschallt werden.

Die Auflagen bezüglich des Lärms und einer möglichen Barrierewirkung in der Bauphase werden durch die Umweltbaubegleitung im marinen Bereich laufend überwacht. In diesem Zusammenhang wurde auch die in den planfestgestellten Auswirkungsprognosen angewendete Methodik zur Überwachung bzw. Modellierung der Schallimmissionen angepasst. Das neue Verfahren ist als dynamisches Überwachungsmodell besser geeignet, die Einhaltung der Nebenbestimmungen mit hoher Genauigkeit in Echtzeit zu überwachen und wird bereits im Rahmen der marinen Umweltbaubegleitung erfolgreich angewendet (s. Anlage 6 dieser Planänderung). Die Größe bzw. Lage der Arbeitsbereiche ist im Zuge dieses Schallmonitorings nicht relevant, da alle Bauschiffe bzw. der von ihnen ausgehende Lärm, einzeln als Punktquellen berücksichtigt werden.

Der Schweinswal ist der einzige Meeressäuger, der als Tierart des Anhangs IV der FFH-Richtlinie artenschutzrechtlich betrachtet wird (s. Anlage 4 dieser Planänderung). Sein Bestand zeigt keine auffälligen Veränderungen in der Abundanz und der Verbreitung seit der Erstellung der UVS (Anlage 7 dieser Planänderung). Auch für Seehunde ergeben aktuelle Daten des Nullmonitorings (FEMO 2020) vergleichbare Abundanzen und Verbreitungsmuster wie die Basisuntersuchungen im Rahmen der UVS (2009–2010, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) und die Plausibilitätsprüfung von 2015 (Anlage 30.1 der Planfeststellungsunterlagen). Allerdings konzentriert sich ihr Vorkommen auf die Rødsand-Lagune, wo die Tiere den Liegeplatz nutzen und in den umgebenden flachen Gewässern häufig beobachtet werden. Kegelrobben wurden im Nullmonitoring nicht gesichtet.

2.4.8. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Da sich flächenhafte Eingriffe durch die Vergrößerung der Arbeitsbereiche gegenüber den Planfeststellungsunterlagen nicht ändern (s. Kap. 2.4.1), kann auch das Wrack „Lindormen“ auf deutscher und (nachrichtlich) das Wrack „Swarte Arent“ auf dänischer Seite als bedeutendes Kulturelles Erbe im Umfeld des Tunnelgrabens nicht durch zusätzlichen Flächenverlust oder Beschädigung betroffen sein.

Sonstige Sachgüter waren weder in der Planfeststellung noch sind sie durch die nun erfolgende Planänderung von Verlust bzw. Beschädigung betroffen (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IVb, Kap. 8.3.14.1, S. 3311; LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 8.11.2, S. 796).

2.4.9. Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG

Im Bereich der Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche kommen die nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope „Riffe“ vor (Planänderung vom 03.05.2021 zu Riffen „Bewertung nach der Eingriffsregelung und § 30 BNatSchG“, Anlage 1; UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band II A, Kap. 3.8.3.4, S. 469 ff.). Dies ist in Form der rifftypischen benthischen Habitats bereits in Kap. 2.4.4 dargestellt. Da es zu keinen zusätzlichen nachteiligen Auswirkungen auf diese benthischen Habitats kommt, sind auch gesetzlich geschützte Biotope in ihrer Ausprägung nicht von zusätzlichen nachteiligen Auswirkungen betroffen.

2.5. Fazit

Die in den Planfeststellungsunterlagen (Anlage 22.5, Anhang 2) enthaltene und im PFB (Teil A, Ziff. 2.2.4 Nr. 14) festgeschriebene Arbeitsbereichsgröße von 1.100 m für die Absenkarbeiten basiert auf einer bauleistungsrechtlichen Annahme, die vor der Erarbeitung der Ausführungsplanung getroffen wurde und die nun, mit Vorliegen ebendieser Planung, angepasst werden muss. Für das verwendete Modell zur Unterwasserschallbewertung bedurfte es einer statischen Arbeitsbereichsgröße, um den Nachweis zu erbringen, dass die Vorgabe zur Einhaltung einer Betroffenheit von max. 20 % des Querschnitts des Fehmarnbells bzw. 1% des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“ erfüllt werden kann. Solange die Einhaltung dieser Indikatoren sichergestellt ist, führt eine Vergrößerung der Arbeitsbereiche aus umweltfachlicher Sicht nicht zu einer Veränderung der prognostizierten Auswirkungen. Anlage 6 („Anhang 3 zum Schallschutzkonzept Unterwasserschall“) beschreibt die Überwachung der Unterwasserschallimmissionen während der Bauarbeiten; der Anhang 2 zu diesem Erläuterungsbericht erbringt zudem den Nachweis, dass der genannte Indikator auch mit der für die Absenkphase beantragten Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche eingehalten werden kann. Auf den 1 %-Grenzwert für das FFH-Gebiet „Fehmarnbelt“ hat die Planänderung keine Auswirkung, da der Arbeitsbereich (bezüglich Größe und Anzahl) in diesem Gebiet unverändert bleibt und auch von außerhalb keine zusätzlichen Schallimmissionen auf das Gebiet wirken.

Überdies sind keine weiteren Auswirkungen durch die Planänderung zu erwarten. Mit Blick auf die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs ergibt sich von vornherein keine veränderte Ausgangslage, da die nominale Sperrbereichsgröße von 2.315 m unverändert Gültigkeit hat. Eine Vergrößerung der nominalen Arbeitsbereiche führt darüber hinaus zu der gleichen Situation, wie sie bereits für die Aushubphase vorherrscht. Für die Baggerarbeiten gelten identische nominale Sperr- und Arbeitsbereichsgrößen von 2.315 m.

Folglich können negative Auswirkungen insgesamt durch die beantragte Planänderung sicher ausgeschlossen werden. Die Planänderung ist somit auch nicht UVP-pflichtig. Durch die Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche sind zusätzliche erhebliche nachteilige oder andere erheblich nachteilige Umweltauswirkungen (im Vergleich zur ursprünglichen UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, sowie dem LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen und der Anlage 1 der Planänderung zu zusätzlichen Riffflächen vom 03.05.2021) nicht zu erwarten. Im Gegenzug zeigt die zuvor beschriebene Detaillierung

der Ausführungsplanung und die damit einhergehende Veränderung der bauleistungsrechtlichen Gegebenheiten die Notwendigkeit der beantragten Planänderung.

Die Anlagen 2-5 enthalten eine umfassende umweltfachliche Betrachtung und Bewertung der Vergrößerung der Arbeitsbereiche. Diese wirken sich im Ergebnis nicht negativ auf die zu betrachtenden Umweltbelange aus:

- Eine Prüfung in Bezug auf die Eingriffsregelung nach § 14 f. BNatSchG ergibt, dass sich für die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes durch die baubedingten Auswirkungen der Planänderung auch keine zusätzlichen erheblichen Eingriffe ergeben, die im Rahmen einer Ergänzung des LBPs (Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen) zu behandeln wären (s. Anlage 2 dieser Planänderung, „Angaben zu Belangen des Landschaftspflegerischen Begleitplans LBP“, Kap. 2).
- Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“ sind für die Planänderung der Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche offensichtlich auszuschließen. Die Zulässigkeit der Planänderungen in Bezug auf die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Schutzgebietes ist gegeben. Die Natura 2000-Gebiete GGB DE 1631-392 „Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht“ und das BSG BSG DE 1530-491 „Östliche Kieler Bucht“ im näheren Umfeld der Tunneltrasse in mindestens 2 km Entfernung zur Tunneltrasse sind von vornherein offensichtlich nicht betroffen (s. Anlage 3 dieser Planänderung, „FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung (FFH-VVP) für das GGB DE 1332-301 Fehmarnbelt“).
- Die Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche und der damit verbundenen Wirkfaktoren führt von vornherein zu keinen Konflikten mit den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen i.S. des § 44 (1) BNatSchG und eine detaillierte Prüfung musste nicht durchgeführt werden. Alle potentiellen Auswirkungen wurden im Rahmen der ursprünglichen Planfeststellung geprüft und bewertet und ändern sich durch die Planänderung nicht (s. Anlage 4 dieser Planänderung, Artenschutzrechtliche Betrachtung).
- Die Vergrößerung der marinen Arbeitsbereiche ist mit den Bewirtschaftungszielen der Küstengewässer und des Küstenmeeres vereinbar. Der ökologische und chemische Zustand der Küstengewässer sowie der chemische Zustand des Küstenmeeres wird durch die Planänderungen nicht verändert. Die Planänderung wirkt sich ebenfalls nicht auf die Bewirtschaftungsziele des Meeressgewässers Deutsche Ostsee aus. Der Umweltzustand wird durch die Planänderung nicht verändert (s. Anlage 5 dieser Planänderung, Angaben zu wasserrechtlichen Belangen).

3. Partierer Überstand der Tunnelschutzschicht über den Meeresboden

3.1. Ausgangslage

Gemäß Planfeststellungsunterlagen wird das Tunnelbauwerk nach Fertigstellung mit der Tunnelschutzschicht aus Steinmaterial nicht über das ursprüngliche, natürliche Meeresbodenniveau hinaus ragt (vgl. LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang IA, Maßnahmenblatt 8.6). Die Ausnahme bildet dabei die küstennahe Schutzabdeckung (Anlage 1 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 7.1.1.4, S. 201). Im Anschluss an das Tunnelportal und die Küstenschutzanlagen wird vor Fehmarn und Lolland auf einer Fläche von je etwa 6 ha die Abdeckung zum Schutz vor mechanischen Schäden am Tunnel (z.B. durch Kollision und Erosion) über das ursprüngliche Meeresbodenniveau reichen (s.u. Tabelle 3-1). Die Schutzschicht besteht aus Steinmaterial unterschiedlicher Größenklassen und hat in Küstennähe eine Dicke von ca. 2 m. Im übrigen Tunnelbereich beträgt die Dicke ca. 1,2 m. In der den Planfeststellungsunterlagen zugrunde liegenden technischen Planung wurde die Schutzschicht derart geplant, dass eine ebene Oberfläche nach Fertigstellung entsteht. Da die Oberfläche der Tunnelelemente jedoch nicht überall eben ist (auf jedem Standartelement steht eine Ventilationsnische über die übrige Elementoberkante hervor, vgl. nachfolgend Abbildung 7 und Abbildung 8), hat die Schutzschicht somit unterschiedliche Dicken (bei einer Höhe der Ventilationsnischen von 0,9 m ergibt sich dort eine Schutzschichtdicke von 0,3 m).

3.2. Überstand der Tunnelschutzschicht über das vorhandene Meeresbodenniveau

Der Bauunternehmer hat im Rahmen der Ausführungsplanung das Design der Tunnelelemente und die Schutzschichtdicken präzisiert. Hieraus ergibt sich, dass die Schutzschicht – neben den in den PFU berücksichtigten küstennahen Bereichen – auch entlang der übrigen Tunneltrasse bereichsweise über das Niveau des ursprünglichen Meeresbodens hinaus steht. Beantragt wird die Zulassung dieses zusätzlichen Überstands der Tunnelschutzschicht über das ursprüngliche Meeresbodenniveau (s. Anlage 1, Anhang 1, Blatt 1-4 dieser Planänderung).

Ein Standard-Tunnelelement (STE) besteht aus neun Segmenten (vgl. Abbildung 7 und Abbildung 8). Auf dem Segment S5 befindet sich je STE eine Ventilationsnische. Die Ventilationsnischen haben eine Höhe von ca. 0,90 m. Auf den Segmenten S2 und S8 befinden sich je vier Haltestützen (d.h. insgesamt acht pro Tunnelelement) mit einer Höhe von je ca. 0,75 m. Die Haltestützen dienen der Fixierung des Tunnelelements beim Transport und dem Absenkvorgang. Je zwei Haltestützen auf einem Segment werden wegen ihrer räumlichen Nähe zueinander gleichmäßig mit Schutzschichtsteinen überdeckt (vgl. Abbildung 8), sodass es sinnvoll ist, von zwei Haltestützen-Paaren je Segment und vier Paaren je STE zu sprechen. Zum Zeitpunkt der Planfeststellung waren noch keine Haltestützen vorgesehen. Die Planung war zu dem Zeitpunkt noch nicht in diesem Grad detailliert und man ging davon aus, die

Halteseile an Befestigungspunkten festmachen zu können, die nach dem Absenkvorgang nicht über das Tunnelement herausragen.

Standardtunnelement (STE) mit Segmenten S1-S9

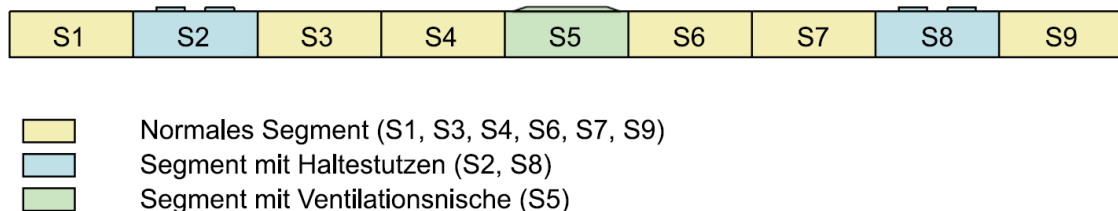


Abbildung 7 Schematische Darstellung eines Standard-Tunnelements (STE) bestehend aus neun Segmenten - Längsprofil. Auf Segment S5 ist eine Ventilationsnische und auf den Elementen S2 und S8 sind je vier Haltestützen vorgesehen.

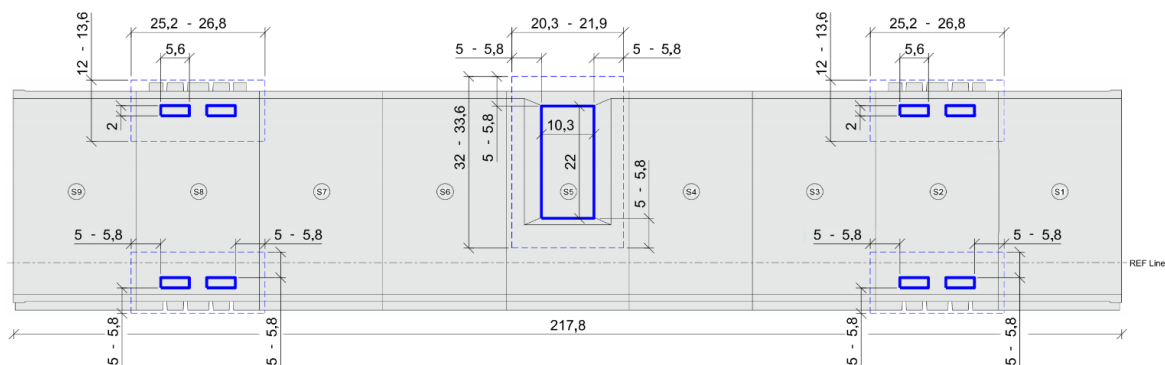


Abbildung 8 Schematische Darstellung eines Standard-Tunnelements (STE) bestehend aus neun Segmenten - Aufsicht. Durchgezogene blaue Linien: Obere Ränder der Ventilationsnischen (Segment S5) und Haltestützen (Segmente S2 und S8). Gestrichelte blaue Linien: Ränder der über diesen Bauteilen liegenden Schutzschicht (Längen in m). Die genaue Abmessung der Schutzschichtüberdeckungen hängt von der jeweils eingesetzten Steinklasse ab (daher die Wertespannen in der Bemaßung).

Die Spezial-Tunnelemente (SPE) haben aufgrund ihrer geringeren Länge keine Ventilationsnischen und insgesamt nur vier Haltestützen (zwei Paare, identische Abmessungen wie beim STE).

In der Ausführungsplanung ist vorgesehen, die Schutzschichtdicke über den Ventilationsnischen im Vergleich zur Planfeststellung zu erhöhen. Die Erhöhung der Schutzschichtdicke über den Ventilationsnischen dient der Sicherheit des Tunnelements gegen äußere Einwirkungen (wie z.B. Ankerwurf). In der Planfeststellung war vorgesehen, diesen Schutz durch eine Verstärkung der Ventilationsnische selbst oder teilweise anderes Schutzschichtmaterial zu erreichen. Dies hat sich in der Ausführungsplanung als nicht

umsetzbar erwiesen. Maximal wird die Schutzschichtdicke über den Ventilationsnischen identisch zur Dicke auf dem übrigen Tunnelement sein. Ebenso wird im Bereich der Haltestützen verfahren. Für die umweltfachliche Bewertung der beantragten Planänderung wird vorsorglich über dem gesamten Tunnelement die gleiche Schutzschichtdicke angenommen. Die Schutzschicht im Bereich der Ventilationsnischen und Haltestützen steht also um die jeweilige Höhe der Bauteile (0,90 m bei Ventilationsnischen bzw. 0,75 m bei Haltestützen) über das umgebende Schutzschichtniveau hervor und bildet nicht mehr – wie in den PFU angenommen – eine ebene Fläche über einem Tunnelement.

Weiterhin wurden im Rahmen der Ausführungsplanung die Art des Schutzschichtmaterials und dessen Einbautoleranzen spezifiziert. Für die Schutzschicht wird Bruchstein unterschiedlicher Größenklassen verwendet, das Gewinnungsgebiet liegt vrsl. in Norwegen. Die Größenklassen des Steinmaterials und die Einbautoleranzen sind für die Betrachtung des möglichen Überstands der Schutzschicht relevant, da die genaue Schutzschichtdicke – und damit auch deren Höhenlage – nach Einbau von diesen Parametern abhängt. So kann die Höhenlage der Schutzschicht durch Unterschiede in der Lagerung der Steine nach Einbringen um einen Steindurchmesser (plus Einbautoleranz) nach oben und unten von der Soll-Höhenlage abweichen. Bei Steindurchmessern von 25 cm bis 50 cm und einer Einbautoleranz von 10 cm ergeben sich mögliche Abweichungen von der Soll-Höhenlage von +/- 35 cm bis +/- 60 cm. Die Detaillierung der Steinklassen sowie die Spezifizierung der Einbautoleranzen lagen zum Zeitpunkt der Planfeststellung nicht vor. Die Höhenlage der Schutzschicht im Vergleich zum ursprünglichen Meeresboden wurde auf Basis der Soll-Höhenlage der Schutzschicht betrachtet. Liegt die Soll-Höhenlage über einem Tunnelement z.B. 40 cm unter dem ursprünglichen Meeresboden und werden dort Steine der größten Klasse eingebaut (d.h. +/- 60 cm Einbautoleranz) so kann die finale Schutzschichthöhenlage stellenweise 100 cm unterhalb (-40 cm - 60 cm = -100 cm) und stellenweise 20 cm oberhalb (-40 cm + 60 cm = 20 cm) des ursprünglichen Meeresbodens liegen. In der Planfeststellung wurde das Tunnelement des obigen Beispiels als nicht überstehend betrachtet. In der Planänderung wird hingegen überall über dem Element die größtmögliche Schutzschichtdicke angenommen, und besagtes Tunnelement geht somit mit durchgehend 20 cm Überstand - also Soll-Höhenlage + Einbautoleranz (s.o.) - über den ursprünglichen Meeresboden in die umweltfachliche Bewertung ein.

Legt man nun überall die größtmögliche Abweichung von der Soll-Einbauhöhe zugrunde (also eine durchgehend dickere Schutzschicht), so ergeben sich in deutschen Gewässern jenseits der bereits in der Planfeststellung enthaltenen küstennahen Abdeckungen (6,2 ha) zusätzliche 12,3 ha, in denen die Schutzschicht über das ursprüngliche Meeresbodenniveau steht. Im Einzelnen sind die Überstandsflächen in Tabelle 3-1 aufgelistet und in den Plänen in Anhang 1, Blatt 1-4 grafisch dargestellt. Anlage 1, Anhang 3, Blatt 1 enthält zudem Quer- und Längsschnittdarstellungen der Überstände sowie die angenommenen Überstandshöhen der betroffenen Tunnelemente. Die Überstandsflächen im deutschen Vorhabenabschnitt liegen ausschließlich im Küstenmeer. In der deutschen AWZ (und somit auch im FFH-Gebiet Fehmarnbelt) liegt die Schutzschicht aufgrund des Höhenverlaufs der Trasse auch weiterhin vollständig unterhalb des umliegenden Meeresbodenniveaus.

Tabelle 3-1 Über das vormalige Meeresbodenniveau stehende Schutzschichtbereiche (deutscher Vorhabenteil) unter Annahme einer maximalen Schutzschichtdicke (= Soll-Einbauhöhe + einen Steindurchmesser + Einbautoleranz).

Überstehende Schutzschichtbereiche	Fläche [ha]	Erläuterung
Tunnelelemente (STE und SPE), inkl. Ventilationsnischen und Haltestützen	10,4	8 Standardelemente (STE03-07, 14-16), 1 Spezialelement (SPE 01)
Ventilationsnischen	0,7	9 Ventilationsnischen (STE08-10, 12, 13, 17-20)
Haltestützen	1,2	38 Paar Haltestützen (STE08-10, 12, 13, 17-20 und SPE03)
Summe DE neu (wie beantragt)	12,3	
Küstennaher Bereich DE	6,2	2 Standardelemente (STE01, 02)
Summe DE gesamt	18,5	
Küstennaher Bereich DK (nachrichtlich)	6,4	
Summe DK gesamt (nachrichtlich)	24,5	

Außerhalb des küstennahen Bereichs beträgt der Überstand der Schutzschicht - bei Annahme der maximalen Schichtdicke - über einem normalen Segment eines der neun betroffenen Tunnelelemente (Tabelle Tabelle 3-1, Zeile 2) durchschnittlich 0,3 m und maximal 0,9 m. Bei den überstehenden Ventilationsnischen und Haltestützen (Tabelle Tabelle 3-1, Zeile 2-4) liegt die Schutzsschicht im Mittel 0,8 m bzw. 0,7 m und im Maximum 1,8 m bzw. 1,6 m höher als der umliegende Meeresboden (ebenfalls unter Annahme der maximalen Schichtdicke).

Umweltfachliche Aspekte

Für die umweltfachliche Bewertung dieser Planänderung wird vorsorglich mit der beantragten maximalen Abweichung von der Soll-Einbauhöhe der Schutzschicht gerechnet. Dieser Fall wird in der Realität allerdings nicht eintreten, da im Mittel die Soll-Einbauhöhe erreicht wird und nur stellenweise nach oben (und unten) Abweichungen auftreten und dort auch dann nur vereinzelt im größtmöglichen Maß. Die der umweltfachlichen Bewertung zugrunde gelegte Überstandsfläche wird also deutlich überschätzt, die Bewertung liegt damit auf der sicheren Seite.

Die umweltfachliche Bewertung selbst ist in den Anlagen 2-5 enthalten und im Fazit in Kap. 3.5 zusammengefasst.

Anpassung des Maßnahmenblattes 8.6

Der partielle Überstand der Tunnelschutzschicht über den vorhandenen Meeresboden führt dazu, dass die Prämisse des Maßnahmenblatts 8.6 zur Wiederverfüllung des Tunnelgrabens, wonach die Schutzschichtoberkante mit Ausnahme des küstennahen Bereichs vollständig unterhalb des Meeresbodens liegt, nicht länger zutrifft. Dies wirkt sich auf eine ggf. erforderliche gezielte Wiederverfüllung zur Wiederherstellung eines dem aktuellen Zustand vergleichbaren Meeresbodens aus, da eine solche Wiederherstellung im Bereich der (dauerhaft verbleibenden) Überstände nicht möglich ist.

Darüber hinaus führt die angepasste Schutzschichtdicke in Teilen zu einer veränderten Höhenlage des Bauwerks innerhalb der Tunnelgrabens. Der tatsächliche, etwaig erforderliche Bedarf an gezielter Wiederverfüllung lässt sich aufgrund der Einbautoleranzen allerdings erst nach Abschluss der Absenkarbeiten und der Durchführung einer Tiefenaufnahme der Schutzschichtlage (samt Verschneidung mit der Tiefenaufnahme des ursprünglichen Meeresbodens) ermitteln und durchführen. Die Einbautoleranzen waren zum Zeitpunkt der Erstellung der Ursprungsunterlagen noch nicht bekannt, es wurde zur Bestimmung der Wiederverfüllhöhen mit der Soll-Höhenlage der Schutzschichtoberkante gerechnet.

Daher wird das Maßnahmenblatt 8.6 derart angepasst, dass zum einen die Überstandsflächen als potenziell gezielt wiederzufüllende Flächen entfallen und zum anderen die Ermittlung und Durchführung der ggf. erforderlichen gezielten Wiederverfüllung mit der Durchführung einer Tiefenaufnahme nach Ende der marinen Bauarbeiten verknüpft wird. Das geänderte Deckblatt zum Maßnahmenblatt 8.6 findet sich in Anhang 1 zur Anlage 2 dieser Planänderung.

Fischereiwirtschaftliche Aspekte

Aufgrund der zusätzlichen Überstände der Tunnelschutzschicht ist zu erwarten, dass in diesen Bereichen keine aktive Fischerei mit grundberührenden Fischereigeräten mehr stattfinden kann. Dies betrifft die Fischerei auf Dorsch und Plattfische. Hinsichtlich der Auswirkungen ist zu differenzieren:

- Bis zur 10m Tiefenlinie werden keine Auswirkungen auf diese Fischerei erwartet. In diesen Bereichen findet keine grundberührende Fischerei statt, da für Schleppnetze Wassertiefen von > 10 m nötig sind.
- Allerdings kommt es auch zu Überständen in Tiefen über 10m. Es verbleiben Überstände bis in Tiefen von 28 m innerhalb der 12sm-Zone. Diese Bereiche stehen der grundberührenden Fischerei nicht mehr bzw. nur noch eingeschränkt zur Verfügung. Aufgrund der im Vergleich zu den angrenzenden Fischereigeieten (aktiv) geringen fischereilichen Aktivität (vgl. Abbildung 9) als auch der Tatsache, dass die Dorschfischerei komplett geschlossen ist und bis auf weiteres bleibt, sind die zusätzlichen Einschränkungen vernachlässigbar.

- Auswirkungen auf die passive Fischerei sind mit Sicherheit auszuschließen, da die Bereiche der überständigen Tunnelschutzschichten weiterhin und uneingeschränkt für die Fischerei mit Stellnetzen und Reusen zur Verfügung stehen.
- Auswirkungen auf die deutsche Fischerei sind vernachlässigbar.

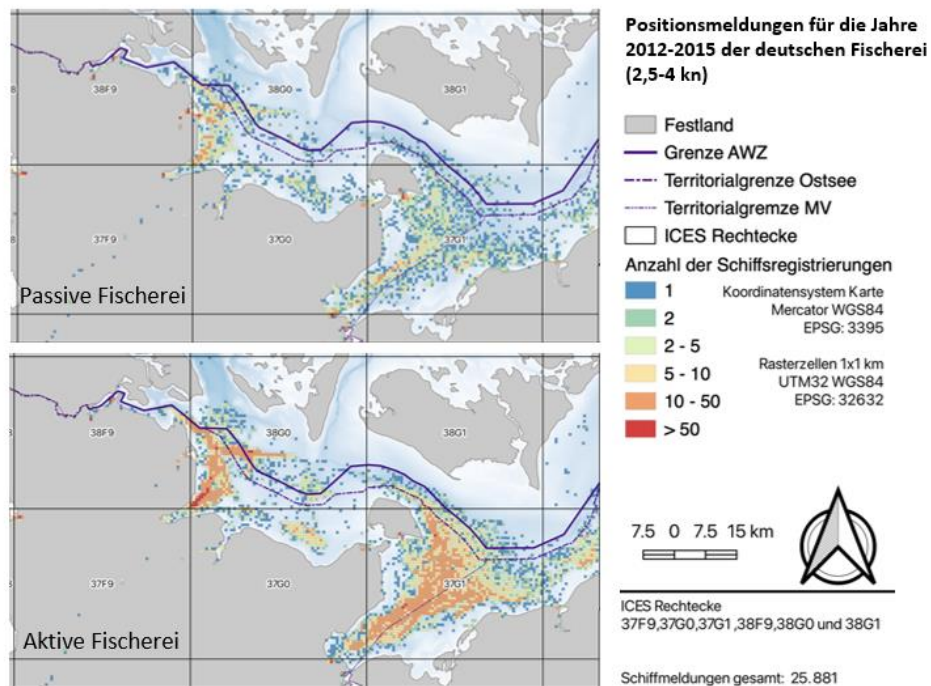


Abbildung 9 Übersicht zur deutschen Fischerei im Untersuchungsgebiet, separiert für die aktive und passive Fischerei sowie aufsummiert über die Jahre 2012 bis 2015 (Datenquelle: BLE).

3.3. Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung

Nachfolgend werden die anlagebedingten potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen durch den Überstand der Tunnelschutzschicht über dem Meeresboden aufgeführt (s. Tabelle 3-2 dieser Planänderung). In Bezug auf die Darstellung der anlagebedingten Wirkfaktoren/Wirkungen wird auf die Tabelle 1-3 der UVS zurückgegriffen (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band I, Kap. 1.4.1, S. 50) und diese für die konkrete Planänderung eines Überstandes der Schutzschicht über dem Meeresboden für die planfestgestellte Variante Absenktunnel modifiziert. Die potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen in Tabelle 3-2 werden dann in Kapitel 3.4 in Bezug auf ihre Umweltauswirkungen näher betrachtet und in den Umweltunterlagen entsprechend bewertet (Anlage 2 bis 5 dieser Planänderung).

Bau- und betriebsbedingte Wirkfaktoren/Wirkungen werden durch einen Überstand der Tunnelschutzschicht nicht berührt. Die in der Planfeststellung beschriebenen bau- und betriebsbedingten Auswirkungen (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen) bleiben unverändert, da die Überstände nur die

Tunnelschutzschicht als Bauteil des Vorhabens selbst betreffen (anlagebedingt) und das über den Meeresboden hinausragende Material in der Bauphase im Zuge der auch bisher in der Planfeststellung vorgesehenen Aufbringung der Tunnelschutzschicht eingebaut wird (s. Kap. 1.2.1). Die Planänderung hat damit weder bau- noch betriebsbedingte Wirkfaktoren.

Es werden daher nur anlagebedingte Wirkfaktoren/Wirkungen in die Betrachtung einbezogen. Folgende Wirkfaktoren/Wirkungen können allerdings von vornherein ohne vertiefte Prüfung sicher ausgeschlossen werden:

- Die anlagebedingten Projektwirkungen aus Tabelle 1-3 der UVS „Visuelle Störungen“ und „Kollision“ beziehen sich nur auf fliegende bzw. ziehende Vögel und ziehende Fledermäuse - diese Wirkungen sind mit der Planänderung des Überstandes der Tunnelschutzschicht unter Wasser offensichtlich nicht verbunden.
- Der unter Wasser liegende Überstand der Tunnelschutzschicht des Absenktunnels kann grundsätzlich nicht die Landschaft (Landschaftsraums der offenen Meeresfläche im Fehmarnbelt) durch Verlust oder visuelle Beeinträchtigungen/Störungen betreffen (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellung, Band IVb, Kap. 8.3.13.1., S. 3300 ff., LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 8.9.2, S. 794).
- Eine Betroffenheit des Vogelzuges durch den unter Wasser erfolgenden Überstand der Tunnelschutzschicht ist nicht gegeben. Der Vogelzug wird im Folgenden daher nicht weiter betrachtet.
- Der Fledermauszug über den Fehmarnbelt wird durch das Vorhaben nicht betroffen, da die zusätzlichen Steinschüttungen unter Wasser nicht auf den Fledermauszug wirken können. Auch in den Planfeststellungsunterlagen wurden Konflikte und wesentliche Auswirkungen für den marinen Bereich hinreichend ausgeschlossen und mögliche Auswirkungen beschränken sich auf die Tunnelportale und -rampen (Anlage 21 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 4.2.2.1.1, S. 86 ff.; Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 6.4.1, S. 608 ff.). Durch die Planänderung ergibt sich hierzu keine erkennbare Veränderung, daher wird der Fledermauszug im Folgenden nicht weiter betrachtet.
- Die Wirkung „Veränderte Abwassereinleitung“ und „Entwässerung“ wird ebenfalls nicht betrachtet, da sie ebenso offensichtlich mit der Planänderung des Überstandes der Tunnelschutzschicht nicht in Zusammenhang steht.

Die in der nachfolgenden Tabelle 3-2 aufgelisteten potenziellen Wirkfaktoren/Wirkungen der Planänderung, die mit einem Überstand der Tunnelschutzschicht in Verbindung gebracht werden können, werden in Kapitel 3.4. in Bezug auf deren Umweltauswirkungen beschrieben.

Tabelle 3-2: Potenzielle anlagebedingte Wirkfaktoren durch einen Überstand der Tunnelschutzschicht über dem Meeresboden

Potenzielle anlagebedingte (dauerhafte) Wirkfaktoren bei einem Überstand der Schutzschicht	Allgemeine Beschreibung des Wirkfaktors/der Wirkung gemäß Planfeststellung	Potenziell betroffene (Teil-)Schutzgüter in der Planänderung	Wesentliche Beschreibung der Umweltauswirkungen der Planänderung siehe Kapitel
Flächeninanspruchnahme des Meeresbodens durch dauerhafte Überbauung und unter Wasser liegende Bauwerksteile	Durch Neuversiegelung, Überbauung bzw. Überschüttung von Flächen entstehen für alle (Teil-)Schutzgüter dauerhafte bzw. langfristige Flächenverluste.	Fläche Morphologie und Sedimente des Meeresbodens Benthische Flora Benthische Fauna Fische Meeressäuger Rastvögel Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	3.4.1
Barrierewirkung	Effekte von Strömungsveränderungen durch anlagebedingte Hindernisse können den Wassertransport durch den Fehmarnbelt hindurch und die vertikalen Mischungsverhältnisse beeinflussen.	Hydrografie und Wasserqualität Morphologie und Sedimente des Meeresbodens	3.4.3 3.4.2
Hartsubstrat (Steinschüttungen)	Anlagebedingt werden Hartsubstrate eingebracht wie z.B. Steinschüttungen. Zusätzliche Hartsubstrate bieten neuen Siedlungsraum für gebietsfremde Arten. Einheimische Arten können das zusätzliche Hartsubstratangebot zur Ansiedlung nutzen und ihren Siedlungsraum vergrößern, sofern Hartsubstrattyp und Lage geeignet sind. Hartsubstrat kann zu Veränderungen der Nahrungsgrundlage für die (Teil-)Schutzgüter wie Fischbestände, Meeressäuger oder Vögeln führen (indirekte Wirkung).	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens Benthische Flora Benthische Fauna Fische Meeressäuger Rastvögel	3.4.2. 3.4.4, 3.4.9 3.4.4, 3.4.9 3.4.5 3.4.7 3.4.6
Veränderung der Meeresboden- und/ oder Küstenmorphologie	Veränderungen des natürlichen Sedimentations- und Erosionshaushaltes durch anlagebedingte Hindernisse können die Morphologie des Meeresbodens oder der Küste dauerhaft verändern. Erosions- und	Benthische Flora Benthische Fauna Fische	3.4.4 3.4.4 3.4.5

Potenzielle anlagebedingte (dauerhafte) Wirkfaktoren bei einem Überstand der Schutzschicht	Allgemeine Beschreibung des Wirkfaktors/der Wirkung gemäß Planfeststellung	Potenziell betroffene (Teil-)Schutzgüter in der Planänderung	Wesentliche Beschreibung der Umweltauswirkungen der Planänderung siehe Kapitel
	Sedimentationsprozesse können sich verstärken.		
Veränderung der Hydrografie und/ oder Wasserqualität	Effekte von anlagebedingten herausragenden Bauwerksstrukturen können zu Veränderungen im Strömungsfeld und der vertikalen Mischungsverhältnisse des Wassers führen.	Morphologie und Sedimente des Meeresbodens Küstenmorphologie Benthische Flora Benthische Fauna Fische Meeressäuger Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	3.4.2, 3.4.3

3.4. Beschreibung der Umweltauswirkungen

Im Folgenden werden die Auswirkungen der Planänderung (partieller Überstand der Tunnelschutzschicht über den Meeresboden) auf die Umwelt anhand der (Teil-)Schutzgüter bzw. der Elemente des Naturhaushaltes beschrieben.

Eine Bewertung der Umweltauswirkungen erfolgt dann in den einzelnen umweltbezogenen Dokumenten der Planänderung, d.h.

- in Bezug auf potentiell zusätzliche erhebliche oder andere erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen nach § 9 UVPG in der Unterlage „Angaben zur UVP-Vorprüfung“,
- in Bezug auf die Eingriffsregelung in der Anlage 2 der Planänderung (Angaben zu Belangen des LBP),
- in Bezug auf die FFH-Verträglichkeit in der Anlage 3 der Planänderung (FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung für das GGB „Fehmarnbelt“),
- in Bezug auf die Verträglichkeit mit den Vorschriften zum Artenschutz in der Anlage 4 der Planänderung (Artenschutzrechtliche Betrachtung),
- in Bezug auf die Verträglichkeit mit der WRRL und MSRL in der Anlage 5 der Planänderung (Angaben zu wasserrechtlichen Belangen).

Die anlagebedingten Bereiche der Tunnelschutzschicht, die nun in der Planänderung über das Meeresbodenniveau hinausragen, liegen vollständig innerhalb der in der Planfeststellung festgelegten Eingriffsgrenzen der Tunnelemente und des Tunnelgrabens mit der

Tunnelschutzschicht. Der Verlust der Flächen innerhalb des Tunnelgrabens mit den Böschungsbereichen ist durch die anlagebedingte Eingriffsgrenze gekennzeichnet. Beim Ausbringen des Materials der Tunnelschutzschicht wird bei notwendigen Ankervorgängen die bestehende Ankerzone während der Bauphase genutzt (LBP, Anlage 12.2 der Planfeststellungsunterlagen, Blatt 12.2, Übersichtslageplan der marinen Maßnahmenflächen).

3.4.1. Flächeninanspruchnahme

Da die über das Meeresbodenniveau hinausragen Bereiche der Tunnelschutzschicht vollständig innerhalb der in der Planfeststellung festgelegten Eingriffsgrenzen liegen (s. Kap. 3.4), entsteht durch die Planänderung keine im Vergleich zur Planfeststellung neue oder zusätzliche Flächeninanspruchnahme.

Funktional ist die Veränderung der biotischen bzw. der abiotischen Strukturen im Tunnelgraben durch die Erhöhung der Tunnelschutzschicht unterschiedlich betrachtet worden (in Bezug auf benthische Habitate und Meeresboden) und wird auch hier nachfolgend gesondert betrachtet. Unabhängig von dieser funktionalen Betrachtung der Veränderungen bei den unterschiedlichen biotischen und abiotischen Schutzgütern, insbesondere im Rahmen des LBPs nach der Eingriffsregelung (benthische Habitate und Meeresboden, s. Anlage 2 dieser Planänderung), entsteht durch die Planänderung aber keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme (s. oben).

3.4.2. Boden

Boden im marinen Bereich besteht aus zwei Teilschutzgütern: Morphologie und Sedimente des Meeresbodens sowie Küstenmorphologie.

Morphologie und Sedimente des Meeresbodens

Das UVS-Untersuchungsgebiet im Fehmarnbelt umfasst mehrere tausend Hektar mit und ohne charakteristische dynamische Sohlformen (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.3.1, Fig. 3-85, S. 236 und Band IIA, Kap. 3.3.3.6, Tab 3-24, S. 272). In der vorliegenden Anlage 1, Anhang 1, Blatt 1-4 sind die Sohlformen im Bereich der Tunneltrasse dargestellt. Durch die Planänderung erfolgt auf den bereits in der Planfeststellung für die Tunnelschutzschicht vorgesehenen Flächen nun punktuell bzw. abschnittsweise eine Erhöhung der Schutzschicht, die wahrscheinlich natürlicherweise nicht mit Sediment überdeckt werden. Die herausragende Schutzschicht stellt ein Hindernis am Meeresboden dar, wodurch sich die Morphologie des Meeresbodens ändert. Ein solches Hindernis kann u.U. die Migration von strömungsbedingten Sohlformen aus Sand („Böden besonderer Bedeutung mit Sohlformen“; hohe Bedeutung nach UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.3.3.9, S. 289 f.) beeinflussen, wie sie am Meeresboden im deutschen Projektteil entlang mehrerer Kilometer der Trasse in Wassertiefen zwischen 18 und 28 m vorkommen. Die Sohlformen im Fehmarnbelt entstehen und wandern aufgrund der Wechselwirkung von Meeresbodensediment und vorherrschender Strömung. Die Migrationsraten der Sohlformen betragen wenige Meter pro Jahr (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.3.3.6, Abb. 3-108, S. 274). Ist das Volumen einer Sohlform groß im Verhältnis zum Hindernis, wandert sie ohne wesentliche

Beeinträchtigung über dieses hinweg (z.B. Bacik et al., 2021). Während im dänischen Projektteil große subaquatische Dünen mit bis zu 4 m Höhe vorkommen, kommen im deutschen Projektteil im Wesentlichen kleinere (~0,5 m Höhe), sichelförmige Sohlformen vor, die jedoch 100-200 m lang sowie etwa 100 m breit werden können und somit ein hohes Volumen im Verhältnis zur Schutzschicht aufweisen. Im deutschen Projektteil ragt die Schutzschicht im Bereich von Meeresboden mit Sohlformen auf einer Länge von drei Tunnelelementen (ca. 660 m) um durchschnittlich 0,3 m (max. 0,4 m an diesen Elementen) sowie an weiteren Stellen (Ventilationsnischen und Haltestützen) punktuell um 1,2-1,3 m aus dem umliegenden Meeresboden heraus. Trifft eine sichelförmige Sohlform auf die Schutzschicht von (max.) 0,4 m Höhe, kann sie ohne Beeinträchtigung darüber hinweg wandern (Assis et al., 2023). Auch bei den höheren, punktuellen Hindernissen (Schutzschicht über Ventilationsnischen oder Haltestützen) ist zu erwarten, dass die Sohlformen um das Hindernis herum wandern, wobei dieses zeitweise komplett von der Sohlform umschlossen wird. Sollte die Sohlform bei diesem Vorgang in ihrem Sedimentvolumen beeinträchtigt (d.h. verkleinert) werden, weil Sediment am Hindernis zurückgehalten wird, so wird sie sich kurz hinter dem Hindernis wieder entsprechend der vorherrschenden Strömungsverhältnisse regenerieren (d.h. das Equilibrium zwischen Sohlform und Hydrodynamik wird wiederhergestellt). Die sichelförmigen Sohlformen kommen im Untersuchungsgebiet auf einer Fläche von 21.700 ha vor (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.3.1, Fig. 3-85, S. 236 und Band IIA, Kap. 3.3.3.6, Tab 3-24, S. 272). Innerhalb dieses Gebiets macht die Fläche der überstehenden Schutzschicht weniger als 0,05% aus. Die im Fehmarnbelt vorkommenden sichelförmigen Sohlformen werden durch die überstehende Schutzschicht daher nicht nachhaltig beeinträchtigt.

In Bereichen ohne strömungsbedingte Sohlformen („Böden allgemeiner Bedeutung“) ändert sich die Morphologie des Meeresbodens dahingehend, dass die Schutzschicht voraussichtlich freiliegend bleiben wird. Aufgrund der natürlichen Sedimentdynamik werden sich natürliche Meeresbodensedimente zwischen den Steinen sowie östlich und westlich der Steine ansammeln, jedoch werden diese nur gering oder teilweise übersandet.

Der Gesamtbereich mit anlagebedingt und dauerhaft beeinträchtigter Fläche vergrößert sich um 12,3 ha in D (18,1 ha in DK), s. Tabelle 3-1, auf denen sich die Morphologie gemäß der Planänderung wie oben beschrieben verändert. Im Verhältnis zur Fläche des UVS-Untersuchungsgebiets (Meeresbodentypen mit und ohne Sohlformen) ist dies vernachlässigbar.

Die überstehende Schutzschicht im Küstenbereich vor Fehmarn und Lolland (6,2 ha im deutschen Küstenmeer bzw. 6,4 ha in dänischen Gewässern; s. Tabelle 3-1) ist bereits in der UVS und im LBP als anlagebedingter, vollständiger Verlust betrachtet und bilanziert worden (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band III; Kap. 5.3.2.1, S. 1885; LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 11.4.2.1., S. 992: „Neuversiegelung/Vollversiegelung“). Hier ändert sich im Vergleich zur Planfeststellung nichts.

Die Bereiche mit hervorstehender Gesteinschutzschicht ändern in punktuellen und abschnittswisen Bereichen die Sedimentstruktur des Meeresbodens, dadurch, dass das Hartsubstrat der Schutzschicht am Meeresboden freiliegt. Durch die in Tabelle 3-1

abgeleiteten Bereiche der herausragenden Schutzschicht über die küstennahen Bereiche hinaus ergeben sich daher nach Herstellung der Schutzschicht weitere Gebiete mit Grobsediment/Steinen (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Anhang A Methodik, Kap. 0.1.2.3.3, Abb. 0-38, S. 78). Im Verhältnis zur Fläche des UVS-Untersuchungsgebiets (Meeresbodentypen mit und ohne Sohlformen) ist dies vernachlässigbar. Die Struktur des umliegenden Sediments bleibt unverändert. Die bodennahen Strömungsgeschwindigkeiten sind im Fehmarnbelt typischerweise zu gering, um nennenswerte Erosion bzw. Kolkbildung im Umfeld der überstehenden Schutzschicht zu bewirken (s. Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS Band IIA, Kap 3.2.3.1, S. 140ff). Zudem wechselt die Strömung häufig ihre Richtung und es wird Sediment herantransportiert, dass ggf. bei kurzzeitigen Ereignissen mit hoher Strömungsgeschwindigkeit auftretende kleinräumige Erosionsbereiche wieder auffüllt.

Küstenmorphologie

Die durch die Planänderung erhöhte Schutzschicht ist zu weit von den ungeschützten Küstenabschnitten entfernt, um zu Veränderungen des küstennahen Wellenklimas zu führen. Daher gibt es keine Änderungen an den Auswirkungen der Planfeststellung (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS, Band IVB, Kap 8.3.4.1, Tabelle 8-142, S. 2855). Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Küstenmorphologie auf Fehmarn (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS, Band IVB, Kap 8.3.4.1, Tabelle 8-131, S. 2820) werden von den Änderungen im Zusammenhang mit der Tunnelschutzschicht nicht beeinflusst.

3.4.3. Wasser

Wasser im marinen Bereich besteht aus zwei Teilschutzgütern: Hydrografie und Wasserqualität.

Hydrografie

Durch eine Erhöhung des Strömungswiderstandes aufgrund von kleinen Verwirbelungen um einzelne Steine herum und durch Barrierewirkung verursacht der Überstand der Schutzschicht

- a) lokale anlagebedingte Veränderungen der Hydrografie in der Nähe des Tunnelbereichs und
- b) potenzielle anlagebedingte Veränderungen der regionalen Strömung und des Wasseraustauschs mit der Ostsee.

a) Lokale Veränderungen

Die lokalen Veränderungen der Strömungs- und Wellenverhältnisse im Nahbereich der küstennahen Schutzschicht sind im Fehmarnbelt Modell und somit in den Planfeststellungsunterlagen bereits berücksichtigt (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV, Kap 8.3.2.1, Abb. 8-51 bis 8-53, S. 2695ff).

Außerhalb des küstennahen Bereichs folgen aus dem Überstand der Tunnelschutzschicht ebenfalls lokale Veränderungen der Hydrografie. Durch die Schutzschicht wird die Strömung über und an den Seiten der Steine komprimiert, was zu einer lokalen Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten und Turbulenzen strömabwärts von der Struktur führt. Des Weiteren erhöht die Schutzschicht die Rauigkeit des Meeresbodens, was zu einem

Abbremsen der Strömung knapp über den Steinen führt. Die Effekte auf die Strömungsgeschwindigkeit sind horizontal auf maximal das 10- bis 20-fache der Höhe der Schutzschicht sowie vertikal auf das Ein- bis Zweifache der Höhe der Schutzschicht begrenzt (s. u.a. Tjerry und Fredsøe, 2005; Lefebvre et al., 2014). Die hervorstehende Schutzschicht hat einen durchschnittlichen Überstand von 0,3 m (maximal 0,9 m) über dem natürlichen Meeresboden; an den Ventilationsnischen und an den Haltestützen beträgt der Überstand punktuell 1,6-1,8 m. Damit werden die Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse horizontal auf max. 30 m Entfernung von der Schutzschicht und vertikal in der Nähe des Meeresbodens begrenzt sein. Die Änderungen der bereits niedrigen, bodennahen Strömungsgeschwindigkeit (etwa 0,10-0,12 m/s, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS Band IIA, Kap 3.2.3.1, S. 140ff) sind klein und treten auf begrenzter Fläche auf. Die lokale Auswirkung des Überstands der Tunnelschutzschicht auf die Hydrografie können daher vernachlässigt werden.

b) Regionale Veränderungen

Da die herausragende Schutzschicht in ihrer Form und Höhe den natürlichen Sohlformen im Fehmarnbelt ähnelt, stellt sie ein vergleichbares Rauigkeitselement am Meeresboden dar. Der regionale Einfluss der Schutzschicht auf die Rauigkeit und damit auf die Strömung im Fehmarnbelt ist somit vergleichbar mit dem Einfluss der Sohlformen. Eine Analyse mit dem Fehmarnbelt Modell zum Einfluss der Sohlformen auf die Strömung und den Wasseraustausch wurde bereits im Rahmen der Planfeststellung durchgeführt (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS Band IIA, Kap 3.3.3.7, S. 283ff). Die Ergebnisse zeigen, dass die natürlichen Dünen durch ihren Strömungswiderstand einen vernachlässigbar kleinen Einfluss auf den Wasseraustausch im Fehmarnbelt haben (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.3.3.7, S. 283ff). Die hervorstehende Schutzschicht (über die Schutzschicht im küstennahen Bereich hinaus) bedeckt lediglich 30,4 ha (12,3 ha in D und 18,1 ha in DK), während die strömungsaktiven Dünen 5.742 ha des UVS-Untersuchungsgebietes im Fehmarnbelt bedecken. Die Höhe und Fläche der Schutzschicht liegt somit innerhalb der natürlichen Variabilität der dynamischen Dünenfelder im Fehmarnbelt und ist vernachlässigbar klein im Vergleich zu den natürlichen Flächen mit Grobsedimenten und anderen Rauigkeitselementen am Meeresboden. Ein regionaler Einfluss auf die Strömung durch den Überstand der Schutzschicht kann daher ausgeschlossen werden. Diese Einschätzung deckt sich mit der Stellungnahme der BAW (Materialband 13 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 5.1.1, S. 16), dass der Strömungswiderstand von Rauigkeitselementen am Meeresboden (Bodenreibung) von untergeordneter Bedeutung für die großräumigen Bewegungen der Ostsee ist, da diese im Wesentlichen geostrophisch balanciert sind.

Die Veränderungen in der Schutzschicht am Meeresboden haben keinen oder einen unerheblichen Einfluss auf Wasserstand, Salzgehalt, Temperatur und Stratifikation.

Wasserqualität

Der Überstand der Tunnelschutzschicht bedingt keine Änderungen der Projektwirkungen (Schweb-, Schad- und Nährstoffe aus Sedimentfreisetzung sowie eine veränderte

Abwassereinleitung, siehe Kap. 3.3), die potenziell zu Auswirkungen auf das Teilschutzgut Wasserqualität führen können.

Die Veränderungen der Hydrografie (oben) sind unerheblich und haben keinen Einfluss auf die Wasserqualität.

Die Planänderung kann zu keiner Änderung der Ergebnisse der Auswirkungsprognose des Teilschutzgutes Wasserqualität im Vergleich zur UVS führen (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, UVS, Band IVB, Kap. 8.3.2.1, S. 2725 ff).

3.4.4. Benthische Fauna, benthische Flora und benthische Habitate

In Bezug auf den Wirkfaktor „Veränderung der Hydrografie und Wasserqualität“ werden in Kapitel 3.4.3 keine zusätzlichen Auswirkungen des teilweisen Überstands der Tunnelschutzschicht prognostiziert, die einen Einfluss auf die benthische Fauna, Flora oder die Habitate haben könnten. Die möglichen Veränderungen sind so gering, dass sie von den Lebewesen nicht detektiert werden können.

In Bezug auf den Wirkfaktor „Flächeninanspruchnahme“ entsteht durch die Planänderung keine neue Inanspruchnahme von Flächen gegenüber der Planfeststellung (s. Kap. 2.4.1). Funktional ist der Verlust der benthischen Habitate mit benthischer Fauna und Flora durch die gesamte Tunnelschutzschicht über den Tunnelementen sowie mit dem Tunnelgraben in der Planfeststellung als anlagebedingter, langfristiger bzw. dauerhafter Eingriff und somit als vollständiger Verlust der benthischen Habitate eingestellt worden (vgl. LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 11.4.1.3, S. 974).

Die möglichen Auswirkungen der übrigen potenziellen Wirkfaktoren werden im Folgenden für die Teilschutzgüter einzeln dargestellt.

Benthische Fauna

Wenn Hartsubstrat der Tunnelschutzschicht oberhalb des Meeresbodens verbleibt, ergibt sich daraus ein Habitatwechsel. Eine Wiederansiedlung der vorherigen Weichbodengemeinschaften findet nicht mehr statt. Stattdessen wird sich lokal an den Überständen eine Hartsubstrat-Lebensgemeinschaft ausbilden. Das Hartsubstrat der Tunnelüberstände ermöglicht es Epifauna-Organismen, sich darauf anzusiedeln und eine Artengemeinschaft zu bilden, die riffartig ist (Wirkfaktoren Hartsubstrat und Meeresbodenmorphologie). Diese Besiedlung zieht in der Folge andere hartsubstrat-assoziierte Fauna an. Dieser Habitatwechsel betrifft im Bereich der einzelnen Ventilationsnischen der Tunnelemente eine Fläche von je etwa 830 m². Diese Flächen sind klein im Verhältnis zur Größe der Flächen der jeweiligen Faunagemeinschaften (meist mehrere hundert Quadratmeter im UVS-Untersuchungsgebiet, vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IIA, Kap. 3.7.3.2, S. 406, Tab. 3-36). Die Nischen liegen ca. 190 Meter voneinander entfernt. Gleiches gilt für die Haltestützen (je etwa 310 m²), die kleiner sind als die Nischen und teilweise nur 20 Meter voneinander entfernt liegen. An beiden Strukturen werden sich einzelne riffartige Faunagemeinschaften bilden, zwischen denen

jedoch der Weichboden mit einer entsprechenden Weichboden-Lebensgemeinschaft vorherrschen wird.

Auch die Schutzschicht einiger Tunnelemente selbst wird durch die Planänderung oberhalb des Meeresbodens verbleiben (vgl. Kap. 3.2). Hier wird sich die vorherige Weichboden-Lebensgemeinschaft nicht mehr ansiedeln, sondern durch eine Hartsubstrat-Lebensgemeinschaft ersetzt werden. Diese Bereiche der Tunnelemente sind jedoch wesentlich größer als die vorgenannten beiden Strukturen (Größe insgesamt 10,4 ha) und werden groß genug sein, um dauerhaft eine riffartige Faunagemeinschaft auszubilden.

Diese technisch bedingte Veränderung bestimmter Bereiche von Weichboden oder teilweise auch Mischsedimenten hin zu Hartsubstrat wird als Habitatwechsel zunächst eine Auswirkung und Veränderung der ursprünglichen Verhältnisse darstellen. Jedoch sind solche Hartsubstrat-Lebensgemeinschaften im betroffenen Gebiet auch natürlich vorhanden. Es handelt sich daher also nicht um eine ortsuntypische Lebensgemeinschaft. Aufgrund der (glazialen) Geologie des Gebiets weist der Meeresuntergrund bereits teilweise Hartsubstrat auf. Dieser glaziale Untergrund ragt stellenweise über den Meeresboden auf und bildet dann natürliche Riffbereiche. Diese können dynamisch im Laufe der Jahre übersedimentiert und auch wieder freigelegt werden. Hartsubstrate innerhalb dieser Weichbodengemeinschaften sind folglich ein natürliches Phänomen. Solche Umweltverhältnisse finden sich im überwiegenden Teil der hier betroffenen Flächen, vom Uferbereich bis in mindestens 26 m Wassertiefe (d. h. bis etwa 1,4 km vor der seeseitigen Grenze des Küstenmeers am Beginn der AWZ) (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band II A, Kap. 3. 2.7.3.2, S. 407, Abb. 3-200). In naher Umgebung des Tunnelgrabens und teilweise auch direkt angrenzend an den Tunnelgraben befinden sich auch geogene Riffe in Wassertiefen von 0 bis ca. 26 m, die sich mehr oder weniger stark über den Meeresboden erheben. Eine lokal veränderte Besiedlung mit riffartiger Fauna verändert daher nicht den bestehenden Biotopcharakter des Gebietes. Nur die Bereiche tiefer als ca. 26 m Wassertiefe, welche Sedimentationsgebiete darstellen, sind typischerweise nicht mit Hartsubstrat bedeckt. Dort kommen entsprechend der Planänderung nur die herausragenden Nischen und Haltestützen der Tunnelemente auf einer Länge von etwa 1 km vor und werden über das Meeresbodenniveau herausragen. Dort stellt die Veränderung hin zu Hartsubstrat einen lokalen untypischen Wechsel des Biotopcharakters dar. Der Weichbodencharakter geht lokal verloren. Dies wird kleinräumig die Artenzusammensetzung verändern. Das betrifft im Bereich tiefer als 26 m Wassertiefe auch ca. 1,5 ha Fläche innerhalb der Arctica-Gemeinschaft (die Gemeinschaft kommt ab einer Wassertiefe von etwa 21 m im Gebiet vor). Ein Nebeneffekt der Habitatveränderung ist gleichzeitig eine lokal erhöhte Artenzahl und Strukturvielfalt der Biotope. Die Bereiche mit Hartsubstrat können darüber hinaus auch Fischen, Vögeln und Meeressäugern Lebens- und Nahrungsraum bieten. Durch diesen Nebeneffekt und die lokale Beschränkung der Veränderung sind die Auswirkungen daher insgesamt nicht als negativ zu bewerten und stellen damit keine zusätzliche erhebliche Auswirkung dar.

Benthische Flora

Der Wechsel der benthischen Faunagemeinschaft (siehe vorstehend) zu einer riffartigen Lebensgemeinschaft trifft auch auf die benthische Flora zu. Das Vorkommen von Hartsubstrat

ermöglicht es der Flora, sich dort anzusiedeln. Allerdings wird dieser Habitatwechsel auf Wassertiefen bis etwa 18 Meter beschränkt bleiben. Bis in diese Tiefen ist genügend Licht verfügbar, damit sich Pflanzenbestände ausbilden können. Das heißt, dass die Bereiche in tieferem Wasser von den Pflanzen zunehmend nicht mehr besiedelt werden und diese dann gänzlich ausbleiben. Dort entsteht also keine Veränderung der bestehenden Verhältnisse in Bezug auf die Flora-Gemeinschaften (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band II A, Kap. 3.6.3.2, S. 380 ff.). Lokal kann sich durch die Habitatveränderungen die Artenvielfalt und Strukturvielfalt im betroffenen Bereich erhöhen.

Benthische Habitate

Die benthische Fauna und Flora bilden zusammen mit den Meeresbodensubstraten die benthischen Habitate. Daher sind die Aussagen zur benthischen Fauna und Flora sowie dem Meeresboden (vgl. Kap. 2.4.2) direkt übertragbar auf die benthischen Habitate. Es treten daher keine anderen Auswirkungen als die oben beschriebenen auf.

3.4.5. Fische

Durch die Einbringung von Hartsubstrat erfolgt eine Änderung in der Habitatbeschaffenheit und führt infolge dessen zu einer verringerten Verfügbarkeit der typischen Habitate für sandassoziierte Fischarten. Insgesamt bleiben die strukturellen Habitatänderungen aber vergleichsweise gering. Dennoch werden die Bereiche mit den zusätzlichen Überständen insbesondere im Hinblick auf die Nahrungsgründe für sandassoziierte Fischarten dauerhaft nicht mehr zur Verfügung stehen. Diese zusätzlichen Auswirkungen (Verlust an Nahrungsgründen) bleiben aber sehr kleinräumig und können aufgrund der im Untersuchungsgebiet (der UVS) weit verbreiteten Sandhabitats im Wesentlichen vernachlässigt werden. Für die Laich- und Aufwuchsgebiete ergeben sich keine Änderungen, da keine relevanten Laichgebiete im betreffenden Gebiet etabliert sind bzw. sich die wichtigen Aufwuchsgebiete durch eine heterogene Habitatstruktur auszeichnen.

Geogene Riffe (glazialen Ursprungs) stellen für das betrachtete Meeresgebiet eine typische Habitatausprägung dar und kommen zwar kleinräumig, aber regelmäßig im Gebiet des Fehmarnbelt vor (s. Kap. 3.4.4). Grundsätzlich hat die Einbringung von Hartsubstrat in einen eher Sandboden-geprägten Lebensraum einen positiven Effekt auf die Küstenfischbestände (sogenannter „Riff-Effekt“). Infolge der sukzessiven Besiedlung durch einer durch Hartsubstrat geprägten benthischen Fauna und Flora erhöht sich auch die Attraktion auf sich eine riff-ähnliche Artengemeinschaft der Fische (s. Kap. 3.4.4). Hierdurch wird die Wertigkeit des Biotops mittelfristig z. B. als Laich- und Aufzucht- und Aufwuchsgebiet durch die heterogenere Habitatausprägung verbessert, was insbesondere den standorttreuen Küstenfischarten (z. B. Seestichling) zugute kommen könnte. Gerade die dann aufgrund der Planänderung über den Meeresboden herausragende Schutzschicht mit Steinschüttungen der beiden großräumigen Bereiche im deutschen Küstenmeer mit 10,4 ha (s. Tabelle 3-1) haben das Potential zusätzliche dauerhafte benthische riff-ähnliche Hartsubstrat-Faunengemeinschaften auszubilden und damit einen positiven Effekt auf die Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgründe der Küstenfischfauna zu erzeugen. Für die kleinräumigen Bereiche der Haltestützen und Ventilationsnischen werden keine wesentlichen Änderungen in der Weichbodenausprägung des Fischhabitats erwartet.

Insgesamt kann durch die großräumigen Bereiche mit Überstand über dem Meeresboden ein zusätzlicher dauerhafter Verlust an Nahrungsgründen sandliebender Fischarten postuliert werden. Diese bleiben aber im Verhältnis zum gesamten zur Verfügung stehenden Raum sehr kleinräumig. Für die Küstefischgemeinschaft werden, aufgrund des „Riff-Effektes“ durch Hartsubstrat, positive Auswirkungen auf die Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgründe erwartet und eine zusätzliche Beeinträchtigung durch die Planänderung mit Sicherheit ausgeschlossen.

3.4.6. Brut- und Rastvögel

Die Planfeststellungsunterlagen gehen von einer Regeneration der natürlichen marinen Habitats nach Abschluss der Bauarbeiten aus (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B). Als relevant für Wasservögel wurde der Habitatverlust durch die Flächeninanspruchnahme des Tunnels festgestellt. Hier wurde eine potenzielle Verdrängung aus den betroffenen Gebieten betrachtet und der Einfluss auf die meisten Vögel wurde als gering eingestuft (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, S. 3264, Abb. 8-280). Durch die Planänderung wird die Tunnelschutzschicht bereichsweise über das Meeresbodenniveau herausragen. Dadurch entsteht jedoch keine neue anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (s. Kap. 3.4.1) und es ergibt sich auch keine zusätzliche Verdrängung oder andere nachteilige Auswirkungen auf Brut- und Rastvögel.

Für die Bereiche mit einer herausragenden Tunnelschutzschicht ergibt sich eine erhöhte Strukturvielfalt und es wird erwartet, dass sich dort benthische Fauna und Flora ansiedelt und typische Hartboden-Lebensgemeinschaften entwickeln werden (Kap. 3.4.4). Dieser Effekt der Planänderung ist allerdings nicht negativ, sondern eine Veränderung, die lokal auch zu einer Erhöhung der Biomasse von benthischen Invertebraten und Fischen führen kann (Kap. 3.4.4 und 3.4.5) und damit wiederum als indirekte Wirkung auch zu lokal erhöhten Beständen von Vogelarten, die sich von Muscheln und anderen benthischen Invertebraten oder Fischen ernähren. Nachteilige Auswirkungen sind damit nicht verbunden. Zudem wird der Verlust von Weichböden in größerer Tiefe (>25 m) keinen Einfluss auf Brut- und Rastvögel haben, da diese Bereiche nicht deren bevorzugten Nahrungshabitats darstellen (FEMO 2021). Für die Betrachtung potenzieller Auswirkungen auf Brut- und Rastvögel ist dabei die Größe der von der Planänderung betroffene Bereiche (vgl. Anlage 1, Anhang 1, Blatt 1-4 dieser Planänderung) nicht relevant.

Die Abundanzen der Brut- und Rastvögel im Fehmarnbelt zeigen seit der UVS teilweise Veränderungen. So wurden im Rahmen der Plausibilitätsprüfung (Anlage 7 dieser Planänderung) für acht Rastvogelarten nennenswerte Änderungen der Abundanz oder der Verteilung festgestellt, die allerdings nicht über natürliche Schwankungen hinausgehen. Eine überschlägige Prüfung der Auswirkungsprognose ergab keine Änderungen der in der UVS (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) für diese Arten formulierten Schlussfolgerungen (s.a. Kap. 2.4.6). Auch die Plausibilitätsprüfung für die Brutvögel ergab keine wesentlichen Veränderungen und die Ergebnisse der UVS werden als plausibel angenommen (Anlage 7 dieser Planänderung).

3.4.7. Meeressäuger

In der Planfeststellung (hier: UVS) wurde nach Fertigstellung des Tunnels für keine Meeressäugerart eine sehr hohe Schwere des Flächenverlusts vorhergesagt. Für den Schweinswal wurde prognostiziert, dass 0,04 % der lokalen Fehmarnbelt-Schweinswalpopulation vom Habitatverlust betroffen sind. Populationswirksame Beeinträchtigungen auf Schweinswale und Robben waren demnach nicht zu erwarten (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.10.1.7.). Durch die Planänderung entsteht keine neue anlagebedingte Flächeninanspruchnahme (s. Kap. 3.4.1), daher kommt es auch zu keinem zusätzlichen Flächenverlust für Meeressäuger.

Veränderungen des Meeresbodens können potenziell zu einer Veränderung der Hydrografie bzw. Wasserqualität führen. In der UVS wurde prognostiziert, dass diese Veränderungen so gering bzw. lokal begrenzt sind (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.2), dass keine direkte Beeinträchtigungen für Meeressäuger bzw. ihre Nahrungsfische zu erwarten sind (UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.9 und 8.3.10.1.11). Durch die Planänderung werden lokal begrenzte Veränderungen in Bereichen mit einem Überstand der Tunnelschutzschicht angenommen, die allerdings keinen wesentlichen Einfluss auf die Hydrografie bzw. Wasserqualität haben (s. Kap. 3.4.3). Beeinträchtigungen auf Meeressäuger sind durch diese Veränderungen daher nicht zu erwarten.

Grundsätzlich ergibt sich in Bereichen mit einem Überstand der Tunnelschutzschicht eine Erhöhung des Struktureichtums und die Entwicklung von typischen Hartboden-Lebensgemeinschaften wird erwartet (s. Kap. 3.4.4). Dabei ist die Größe des Bereiches mit einem Überstand der Schutzschicht (vgl. Anlage 1, Anhang 1, Blatt 1 - 4 dieser Planänderung) für die Betrachtung potenzieller Auswirkungen auf Meeressäuger nicht relevant. Dies wird nicht als negativer Effekt der Planänderung gewertet, sondern als eine Veränderung, die lokal durchaus auch die Wertigkeit des Biotops für Fische mittelfristig erhöhen kann (s. Kap. 3.4.5) und damit potenziell lokal auch die Nahrungsverfügbarkeit für Meeressäuger aufwerten kann. Da Schweinswale und Seehunde als opportunistische Fischfresser abhängig von der Verteilung und Verfügbarkeit von Fischen sind, ist zu erwarten, dass sich die Nahrungsgrundlage als indirekte Wirkung nicht verringern, sondern allenfalls verändern wird (s. Kap. 3.4.5). Dies entspricht den Annahmen, die in der UVS für die Habitatänderung gemacht wurden (Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.10.1.11). Die Planänderung wird daher keine Beeinträchtigung für die Nahrungsverfügbarkeit für Meeressäuger haben.

Auch für Seehunde ergeben aktuelle Daten des Nullmonitorings (FEMO 2020) vergleichbare Abundanzen und Verbreitungsmuster wie die Basisuntersuchungen im Rahmen der UVS (2009–2010, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen) und die Plausibilitätsprüfung von 2015 (Anlage 30.1 der Planfeststellungsunterlagen). Allerdings konzentriert sich ihr Vorkommen auf die Rødsand-Lagune, wo die Tiere den Liegeplatz nutzen und in den umgebenden flachen Gewässern häufig beobachtet werden. Kegelrobben wurden im Nullmonitoring nicht gesichtet.

3.4.8. Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Da durch die bereichsweise über das Meeresbodenniveau herausragenden Tunnelschutzschicht keine neue anlagebedingte Flächeninanspruchnahme über die definierten Eingriffsgrenzen des LBP hinaus entsteht und auch die Ankerzone als baubedingte Flächeninanspruchnahme unverändert bleibt (s. Kap. 3.4.1), kann auch das Wrack „Lindormen“ auf deutscher und (nachrichtlich) das Wrack „Swarte Arent“ auf dänischer Seite als Kulturelles Erbe im Umfeld des Tunnelgrabens nicht durch zusätzlichen Flächenverlust oder Beschädigung betroffen sein.

Es sind Schutzmaßnahmen für die Schiffswracks während der Bauzeit realisiert worden, die für den deutschen Teil in der Planfeststellung festgelegt wurden (Schutzzone um Wracks und vollständige Abdeckung von Wracks; vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.2.1, S. 2551; LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 5.2, S. 574 und Kap. 7.7, S. 714). Dadurch werden mögliche Beeinträchtigungen durch Veränderung der bauzeitlichen Strömungsverhältnisse und damit einhergehender Erosion für die Kulturdenkmale vermieden (LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 8.11.2, S. 796). Da sich die Strömungsverhältnisse durch den Überstand der Tunnelschutzschicht nur geringfügig ändern (s. Kap. 3.4.3), sind die Schutzmaßnahmen für die Wracks nach wie vor ausreichend.

Sonstige Sachgüter waren weder in der Planfeststellung noch sind sie durch die nun erfolgende Planänderung von Verlust bzw. Beschädigung betroffen (vgl. UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, Band IV B, Kap. 8.3.14.1, S. 3311; LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen, Kap. 8.11.2, S. 796).

3.4.9. Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG

In den von der Planänderung betroffenen Bereichen der Tunnelschutzschicht gibt es bis auf die Riffflächen im Tunnelgraben (die durch den Bau des Tunnels ohnehin zerstört werden, s. Planänderung zu Riffen „Bewertung nach der Eingriffsregelung und § 30 BNatSchG“ vom 03.05.2021, Anlage 1 und Planänderungsbeschluss vom 01.09.2021) und die in unmittelbarer Nähe des Tunnelgrabens liegenden Riffflächen keine gesetzlich geschützten Biotope nach § 30 BNatSchG.

Durch die Veränderungen der teilweise erhöhten Tunnelschutzschicht erfolgen auch keine Fernwirkungen auf ggf. weiter entfernt liegende §30Biotope. Die Tunnelschutzschicht ist eine künstliche, anthropogene Struktur, die als Hartsubstrat mit Aufwuchsorganismen besiedelt wird und so eine riff-ähnliche Hartsubstrat-Artengemeinschaft bilden wird. Die dort bisher vorgefundenen Habitate verändern sich durch den Bau der erhöhten Bereiche der Tunnelschutzschicht durch das Hartsubstrat, das mit Hartsubstrat- Lebensgemeinschaften besiedelt werden wird. Die einzelnen Ventilationsnischen und Haltestützen sind kleiner als 1.000 m² (vgl. Kap. 3.2, Abbildung 8) und unterschreiten damit die Mindestgröße für Riffe nach der schleswig-holsteinischen Biotopverordnung. Lediglich die nach Einbau offen liegenden Bereiche einiger Tunnelelemente überschreiten diese Mindestgröße. Diese Bereiche sind dennoch nicht als Riffe im Sinne des § 30 BNatSchG anzusehen. Die schleswig-holsteinische Biotopverordnung definiert Riffe als „Hartsubstrate natürlichen Ursprungs“. Das trifft auf

anthropogen geschaffene Hartsubstratstrukturen nicht zu. Dies ist konsistent mit dem Vorgehen an der Küstenlinie, wo Bühnen und Steinschüttungen ebenfalls nicht als Riffe ausgewiesen werden. Davon unabhängig können diese künstlichen Strukturen einen positiven Effekt auf die angrenzenden Riffflächen haben oder auch umgekehrt, da beide Bereiche von einer vergleichbaren Hartsubstrat-Lebensgemeinschaft besiedelt wird.

3.5. Fazit

Der beantragte, bereichsweise im deutschen Küstenmeer auftretende Überstand der Tunnelschutzschicht über das vorhandene Meeresbodenniveau ergibt sich aus technischen Notwendigkeiten in der vorgelegten Ausführungsplanung. Die Planänderung ist zudem nicht UVP-pflichtig. Durch die Tunnelschutzschicht mit partiellem Überstand über dem Meeresboden sind zusätzliche erhebliche nachteilige oder andere erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen (im Vergleich zur ursprünglichen UVS, Anlage 15 der Planfeststellungsunterlagen, sowie dem LBP, Anlage 12 der Planfeststellungsunterlagen und der Anlage 1 der Planänderung zu zusätzlichen Riffflächen vom 03.05.2021) nicht zu erwarten.

Die Anlagen 2-5 enthalten eine umfassende umweltfachliche Betrachtung und Bewertung der Überstandsbereiche. Diese wirken sich im Ergebnis nicht erheblich negativ auf die zu betrachtenden Umweltbelange aus:

- Eine Prüfung in Bezug auf die Eingriffsregelung nach § 14 f. BNatSchG ergibt, dass sich für die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes durch die anlagebedingten Auswirkungen der Planänderung zusätzliche erhebliche Eingriffe für Boden ergeben, die einen zusätzlichen Kompensationsbedarf nach sich zieht. Dieser ist bereits durch die planfestgestellte Riffwiederherstellung von 17,5 ha mit einer Anrechenbarkeit von 70 ha abgedeckt (s. Anlage 2 dieser Planänderung, „Angaben zu Belangen des Landschaftspflegerischen Begleitplans LBP“, Kap. 3.2, 3.3).
- Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Fehmarnbelt“ sind für die Planänderung zum Überstand der Tunnelschutzschicht offensichtlich auszuschließen. Die Zulässigkeit der Planänderungen in Bezug auf die Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Schutzgebietes ist gegeben. Die Natura 2000-Gebiete GGB DE 1631-392 „Meeresgebiet der östlichen Kieler Bucht“ und das BSG BSG DE 1530-491 „Östliche Kieler Bucht“ im näheren Umfeld der Tunneltrasse in mindestens 2 km Entfernung zur Tunneltrasse sind von vornherein offensichtlich nicht betroffen (s. Anlage 3 dieser Planänderung, „FFH-Verträglichkeits-Vorprüfung (FFH-VVP) für das GGB DE 1332-301 Fehmarnbelt“).
- Die Artenschutzrechtliche Prüfung ergab, dass die anlagebedingten Wirkfaktoren des Überstands der Tunnelschutzschicht zu keiner Verwirklichung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände i. S. des § 44 (1) BNatSchG führen. Die potentiellen Auswirkungen bestimmter Wirkfaktoren bleiben unverändert und wurden bereits im Rahmen der ursprünglichen Planfeststellung geprüft und bewertet. Es bedarf keiner

artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und/oder (vorgezogener) Ausgleichsmaßnahmen (s. Anlage 4 dieser Planänderung, Artenschutzrechtliche Betrachtung).

- Der partielle Überstand der Tunnelschutzschicht über den Meeresboden ist mit den Bewirtschaftungszielen der Küstengewässer und des Küstenmeeres vereinbar. Nur der Wirkfaktor „Hartsubstrat“ kann Auswirkungen auf die Ökologie der Küstengewässer-Wasserkörper hervorrufen. Dies wurde wasserrechtlich bewertet. Im Ergebnis wird der ökologische und chemische Zustand der Küstengewässer sowie der chemische Zustand des Küstenmeeres durch die Planänderungen nicht verändert. Die Planänderung wirkt sich ebenfalls nicht auf die Bewirtschaftungsziele des Meeressgewässers Deutsche Ostsee aus. Der Umweltzustand wird durch die Planänderung nicht verändert (s. Anlage 5 dieser Planänderung, Angaben zu wasserrechtlichen Belangen).

4. Literatur

Assis WR, Borges DS, Franklin EM (2023) Barchan dunes cruising dune-size obstacles. ESS Open Arch. <https://doi.org/10.22541/essoar.168167138.82050434/v1>

Bacik KA, Canizares P, Caulfield CP, et al (2021): Dynamics of migrating sand dunes interacting with obstacles. Phys Rev Fluids 6:104308. <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.6.104308>

FEMO (2020). Null Monitoring 2018-2019: Marine Mammals Fehmarnbelt Fixed Link. Nr. Report No. FEMO-05TR0002, S. 102

FEMO (2021): Nullmonitoring 2018-2019; Nicht brütende Wasservögel. Die feste Fehmarnbeltquerung. Bericht Nr.: FEMO-03TR0005

Lefebvre A, Paarlberg AJ, Ernsten VB, Winter C (2014): Flow separation and roughness lengths over large bedforms in a tidal environment: A numerical investigation. Cont Shelf Res 91:57–69. <https://doi.org/10.1016/j.csr.2014.09.001>

Tjerry S, Fredsøe J (2005): Calculation of dune morphology. J Geophys Res Earth Surf 110:F4. <https://doi.org/10.1029/2004JF000171>